



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN EN LA  
INSTITUCIÓN PÚBLICA RENIEC, LIMA 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**PISFIL MEJÍA, CYNTHIA LUCÍA**

**ASESOR:**

**MGTR. RODRIGUEZ ALEGRE, LINO ROLANDO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **PÁGINA DEL JURADO**

---

**PRESIDENTE**

---

**SECRETARIO**

---

**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar el esfuerzo puesto en la realización de esta tesis a mis seres queridos. En primer lugar a mi hija Ariadne Lucía por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más. En segundo lugar a mis padres Lucía y Santiago que son las personas que me han inculcado valores, a ellos que con amor, dedicación, comprensión, responsabilidad y buenos ejemplos han hecho de mí una profesional. En tercer lugar a mis hermanos, quienes me brindaron tolerancia en los buenos y malos momentos, dándome fuerzas para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios, por permitirme obtener un logro más en mi vida, dandome fortaleza y su incondicional compañía. A mí hija por su paciencia y comprensión en los momentos difíciles. A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional y sin medida al cuidar de mi hija mientras realizaba mis investigaciones, gracias por guiarme por el camino de la educación y por cada día confiar y creer en mí. Asi mismo a mis hermanos, que de una u otra forma me brindaron apoyo y colabracion en todos estos años. Por ultimo al Ing. Lino Rodriguez Alegre y la Ing. Liliana Agustini Paredes quienes me orientaron durante la realización del proyecto.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo CYNTHIA LUCÍA PISFIL MEJÍA con DNI N° 70436189, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 24 de Mayo del 2017

---

**Cynthia Lucía Pisfil Mejía**

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del jurado:

En su cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos a la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en el Proceso de Digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016”, la misma que someto a vuestra consideración con los requisitos de aprobación para obtener el Título profesional de Ingeniero Industrial.

**Cynthia Lucía Pisfil Mejía**

## ÍNDICE

|   |      |
|---|------|
| DEDICATORIA.....                        | ii   |
| AGRADECIMIENTO.....                     | iii  |
| PRESENTACIÓN .....                      | v    |
| ÍNDICE .....                            | vi   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                 | ix   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                  | x    |
| RESUMEN .....                           | xii  |
| ABSTRACT .....                          | xiii |
| I. INTRODUCCIÓN .....                   | 1    |
| 1.1. Realidad Problemática .....        | 2    |
| 1.2. Trabajos Previos .....             | 13   |
| 1.2.1 Nacionales .....                  | 13   |
| 1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....  | 19   |
| 1.3.1 Estudio del Trabajo .....         | 19   |
| 1.3.2 Productividad .....               | 30   |
| 1.4. Formulación del Problema.....      | 35   |
| 1.4.1 Problemas General .....           | 35   |
| 1.4.2 Problemas Específicos.....        | 35   |
| 1.5. Justificación del Estudio .....    | 36   |
| 1.5.1 Justificación Técnica .....       | 36   |
| 1.5.2 Justificación Económica.....      | 36   |
| 1.5.3 Justificación Social .....        | 36   |
| 1.6. Hipótesis.....                     | 36   |
| 1.6.1 Hipótesis General.....            | 36   |
| 1.6.2 Hipótesis Específicas .....       | 37   |
| 1.7. Objetivo .....                     | 37   |
| 1.7.1 Objetivo General .....            | 37   |
| 1.7.2 Objetivos Específicos.....        | 37   |
| II. MÉTODO.....                         | 38   |
| 2.1 Diseño de Investigación .....       | 39   |
| 2.2 Variables, Operacionalización ..... | 40   |
| 2.3. Población y Muestra .....          | 43   |

|   |     |
|---|-----|
| 2.3.1 Población .....   | 43  |
| 2.3.2 Muestra .....   | 43  |
| 2.3.3 Muestreo .....  | 43  |
| 2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad ..... | 43  |
| 2.4.1 Técnicas de Recolección de Datos .....  | 43  |
| 2.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos.....                                     | 43  |
| 2.4.3 Validez del Instrumento.....  | 44  |
| 2.4.4 Confiabilidad .....   | 45  |
| 2.5 Métodos de Análisis de Datos .....  | 45  |
| 2.6 Aspectos Éticos.....  | 46  |
| 2.7. Desarrollo de la Propuesta .....   | 46  |
| 2.7.1 Situación Actual .....  | 62  |
| 2.7.2 Propuesta de mejora.....  | 69  |
| 2.7.3 Implementación de la Propuesta.....   | 74  |
| III. RESULTADOS .....   | 84  |
| 3.1. Análisis Descriptivo .....   | 85  |
| 3.2. Análisis Inferencial .....   | 87  |
| 3.2.1 Análisis de la Hipótesis General.....   | 87  |
| 3.2.1 Análisis de Hipótesis Específicas.....  | 89  |
| IV. DISCUSIÓN .....   | 96  |
| V. CONCLUSIÓN .....   | 100 |
| VI. RECOMENDACIONES.....  | 102 |
| VII. REFERENCIAS .....  | 104 |
| ANEXOS .....  | 109 |
| ANEXO 1. Instrumento de Recolección de Datos para la Medición.....                  | 110 |
| ANEXO 2. Formato de Reporte de Producción.....                                      | 111 |
| ANEXO 3. Instrumentos de Toma de Tiempos de Producción .....                        | 112 |
| ANEXO 4. Herramienta para la Recolección de Datos .....                             | 113 |
| ANEXO 5. Diagrama de Análisis del Proceso.....                                      | 114 |
| ANEXO 6. Cursograma Análítico del Proceso .....                                     | 115 |
| ANEXO 7. Reporte de Producción – Antes.....   | 116 |
| ANEXO 8. Reporte del Tiempo Utilizado- Antes .....                                  | 117 |
| ANEXO 9. Reporte de Producción - Después.....                                       | 118 |
| ANEXO 10. Reporte del Tiempo Utilizado- Después .....                               | 119 |



|  |     |
|--|-----|
| ANEXO 11. Validación de Instrumentos ..... | 120 |
| ANEXO 12. Juicio de Expertos Nro. 1.....   | 124 |
| ANEXO 13. Juicio de Expertos Nro. 2.....   | 125 |
| ANEXO 14. Juicio de Expertos Nro. 3.....   | 126 |
| ANEXO 15. Matriz de Consistencia .....     | 127 |
| ANEXO 16. Porcentaje del Turnitin.....     | 128 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).....                              | 4  |
| Figura 2. Proceso de Digitalización .....                                       | 5  |
| Figura 3. Diagrama de Pareto .....  | 8  |
| Figura 4. Diagrama de Estratificación .....                                     | 10 |
| Figura 5. Modelo de un Cursograma Sinóptico de Proceso (DOP) .....              | 22 |
| Figura 6. Modelo de un Cursograma Analítico de Proceso (DAP) .....              | 23 |
| Figura 7. Símbolos empleados en los Cursogramas.....                            | 24 |
| Figura 8. Representación Gráfica, de la Obtención del Tiempo Estándar.....      | 29 |
| Figura 9. Localización Geográfica del RENIEC.....                               | 47 |
| Figura 10. Estructura Organizacional del RENIEC.....                            | 50 |
| Figura 11. Tipos y Formatos de Actas Utilizadas en el Proceso de Digitalización | 51 |
| Figura 12. Diagrama de Flujo del Proceso de Digitalización .....                | 52 |
| Figura 13. Tarjeta de Resolución del Proceso de Digitalización PM-189 .....     | 56 |
| Figura 14. Captura de Pantalla para el Ingreso al Aplicativo SIRCM .....        | 58 |
| Figura 15. Captura de Pantalla para el Módulo de Digitalización .....           | 59 |
| Figura 16. Captura de Pantalla para Digitar las OP .....                        | 59 |
| Figura 17. Captura de Pantalla para escoger opciones de escaneo .....           | 60 |
| Figura 18. Captura de Pantalla de Base de Datos .....                           | 60 |
| Figura 19. Escáner WideTEK 25 .....   | 61 |
| Figura 20. Escáner Bookeye 3 A1 .....   | 61 |
| Figura 21. DAP del Proceso de Digitalización (Antes) .....                      | 63 |
| Figura 22. Informe de Productividad (Antes) .....                               | 69 |
| Figura 23. Grafico Circular DAP .....   | 77 |
| Figura 24. DAP del Proceso de Digitalización (Después) .....                    | 78 |
| Figura 25. Informe de Productividad. (Después) .....                            | 83 |
| Figura 26. Eficacia / Eficiencia / Productividad - Antes – Después .....        | 86 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Matriz de Correlación .....  | 6  |
| Tabla 2. Cuadro de Tabulación de Datos .....  | 7  |
| Tabla 3. Estratificación de las Causas por Áreas .....                                  | 9  |
| Tabla 4. Alternativas de Solución .....   | 11 |
| Tabla 5. Matriz de Priorización de las Causas a Resolver .....                          | 12 |
| Tabla 6. Criterios de Evaluación Según Norma Británica.....                             | 26 |
| Tabla 7. Tolerancias recomendadas por la OIT .....                                      | 28 |
| Tabla 8. Matriz de Operacionalización .....   | 42 |
| Tabla 9. Juicio de Expertos .....   | 45 |
| Tabla 10. Jornada de Trabajo de Lunes a Viernes.....                                    | 62 |
| Tabla 11. Cursograma Análítico del Proceso de Digitalización (Antes).....               | 64 |
| Tabla 12. Toma de Tiempos de Producción de Actas (Antes) .....                          | 65 |
| Tabla 13. Tiempo Normal del Proceso de Digitalización (Antes).....                      | 66 |
| Tabla 14. Suplementos de tiempo (Antes) .....   | 67 |
| Tabla 15. Tiempo Estándar del Proceso de Digitalización (Antes).....                    | 67 |
| Tabla 16. Productividad del Proceso Digitalización (Antes) .....                        | 68 |
| Tabla 17. Cronograma para la implementación.....  | 73 |
| Tabla 18. Identificación de las Actividades (Antes y Después) .....                     | 75 |
| Tabla 19. Cursograma Análítico del Proceso de Digitalización (Después) .....            | 76 |
| Tabla 20. Resumen del Cursograma Análítico del Proceso (Después).....                   | 77 |
| Tabla 21. Toma de Tiempos de Producción de Actas Después).....                          | 79 |
| Tabla 22. Tiempo Normal del Proceso de Digitalización (Después).....                    | 80 |
| Tabla 23. Suplementos de Tiempo (Después) .....   | 81 |
| Tabla 24. Tiempo Estándar del Proceso de Digitalización (Después).....                  | 81 |
| Tabla 25. Productividad del Proceso Digitalización (Después) .....                      | 82 |
| Tabla 26. Resultados del Antes y Después de la Aplicación del Estudio del Trabajo ..... | 85 |
| Tabla 27. Producción / Eficacia – Eficiencia / Productividad - Antes y Después..        | 86 |
| Tabla 28. Prueba de Normalidad de Productividad con Shapiro Wilk .....                  | 87 |
| Tabla 29. Comparación de Medias de Productividad Antes y Después con T                  |    |

|   |    |
|---|----|
| Student.....  | 88 |
| Tabla 30. Estadísticos de Prueba T Student para Productividad .....                       | 89 |
| Tabla 31. Prueba de Normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk.....                        | 90 |
| Tabla 32. Comparación de medias de la eficiencia del antes y después con<br>Wilcoxon..... | 91 |
| Tabla 33. Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Eficiencia.....                         | 92 |
| Tabla 34. Prueba de Normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk .....                         | 93 |
| Tabla 35. Comparación de medias de eficacia antes y después con T Student ..              | 93 |
| Tabla 36. Estadísticos de prueba la T Student para Eficacia .....                         | 94 |

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación titulado “Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en el Proceso de Digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016”, tuvo como objetivo principal determinar si el estudio del trabajo produce un incremento en el nivel de la productividad, por ello se desarrolló una investigación aplicada, de diseño cuasi experimental, con enfoque cuantitativo. Además la población de estudio estuvo conformada por 30 días productivos, al igual que la muestra, para recopilar información se validaron los instrumentos y se demostró la validez y la confiabilidad. La técnica que se utilizó fueron las fichas de observación y el uso adecuado del instrumento del cronómetro.

Por lo tanto los resultados obtenidos, demostraron claramente que la variable independiente “Estudio del trabajo” influye positivamente sobre la variable dependiente denominada “Productividad” concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización.

Palabras clave: Estudio del trabajo, productividad, eficiencia y eficacia

## **ABSTRACT**

The present qualified work of investigation " Application of the Study of the Work To increase the Productivity in the Process of Digitalization in the Public Institution RENIEC, Lima 2016 ", had as principal aim determine if the study of the work produces an increase in the level of the productivity, for it an applied investigation developed, of design cuasi experimentally, with quantitative approach. In addition the population of study was shaped for 30 productive days, as the sample, to compile information the instruments were validated and the validity and the reliability was demonstrated. The technology that was in use it were the cards of observation and the suitable use of the instrument of the chronometer.

Therefore the obtained results, they demonstrated clearly that the independent variable "Study of the work" influences positively the dependent variable named "Productivity" concluding that the application of the study of the work increases the productivity in the process of digitalization.

Keywords: Study of work, productivity, efficiency and efficacy

## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad Problemática**

A nivel global el incremento de la productividad es el principal impulsor de los niveles de vida, esto es debido a la conectividad global, experimentación con nuevas ideas, inversión en capital basado en el conocimiento y eficiencia en la asignación de los recursos. Sin embargo la desaceleración de la productividad en la última década ha suscitado temores acerca de las perspectivas de crecimiento a largo plazo. Por lo tanto el futuro de la productividad es muy incierto, existiendo opiniones contradictorias en cuanto al potencial de la innovación para seguir impulsando el desarrollo de los países.

En el Perú la productividad mantiene un bajo crecimiento que no alcanzaría el 2%, en comparación de los años 2013 y 2012. El Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial de la Cámara de Comercio de Lima (CCL) estimó que este indicador llegaría al 1,4% pero con la reciente cifra del PBI publicada por el INEI (3,26%), se elevaría solo en 1,7%. Para mejorar la productividad el Perú se enfrenta en un gran reto el de crecer con mayor dinamismo y desarrollarse en la actividad empresarial, siendo unas de las prioridades macro el sector público como el privado. Ello implica abordar variables económicas, mejoras en calidad de la educación, salud, infraestructura, así como en innovación tecnológica.

Cuando hablamos del incremento de la productividad, nos referimos a la relación creciente positiva entre la producción obtenida por un sistema de fabricación de bienes y/o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Por otra parte la productividad total es la que mide la capacidad de un país de utilizar de manera eficiente y óptima sus factores de producción para impulsar el desarrollo económico. Cabe mencionar que el incremento de la productividad de los países es lo que define su capacidad de crecimiento y por tanto, su riqueza y nivel de vida de sus pobladores. Actualmente una de las herramientas que ayuda a incrementar la productividad es el estudio del trabajo ya que analiza el trabajo de los colaboradores en todo su contexto para identificar los factores que influyen a su eficiencia.

En el estudio de trabajo se aplican dos técnicas muy conocidas: estudio de métodos y estudio de tiempos. El estudio de métodos que permite observar los



modos de efectuar una tarea con el fin de optimizar dichos métodos y hacerlos más sencillos para realizar la fabricación de productos. Así mismo el estudio de tiempo permite conocer el tiempo que invierte un trabajador en realizar una tarea. Al aplicar estas dos técnicas se minimizan las actividades que no agregan valor, minimiza costos, reduce tiempos muertos, elimina cuellos de botella, a su vez incrementa la productividad.

El presente proyecto de investigación es desarrollado en la Institución Pública RENIEC, en el proceso de digitalización; el cual es encargado de la digitalización de actas registrales físicas de nacimiento, matrimonio y defunción en actas virtuales. En la actualidad el proceso de digitalización no cuenta con un método de trabajo estandarizado, lo que trae como consecuencia que los calificadores de procesos trabajen bajo sus propios criterios, asimismo no tiene un método para determinar el tiempo que invierte el calificador en realizar la digitalización, todo ello genera un nivel bajo de productividad en el procesamiento de las actas registrales. Por esta razón se pretende estudiar el proceso de digitalización, para que se tenga conocimiento de sus actividades que le agregan valor, de su tiempo estándar y nivel de productividad.

Para establecer mejor la presente realidad problemática, se elaboró un diagrama causa efecto (Ishikawa), del cual por medio las causas se realizó la matriz de correlación en donde se define la relación que existe entre ellas determinándose un puntaje y porcentaje ponderado; a su vez también se efectuó el diagrama de pareto y de estratificación donde se subdivieron las causas por área (proceso, gestión y mantenimiento), luego se dieron alternativas de solución y finalmente se hizo la matriz de priorización de las causas a resolver en las que se estableció su nivel de criticidad, impacto, prioridad y se asignaron medidas a tomar en base a tres herramientas: six sigma, mejora de proceso y estudio del trabajo, concluyendo que esta última sería la herramienta más factible de implantar en el proceso de digitalización para el incremento de la productividad.

Figura 1. Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa)

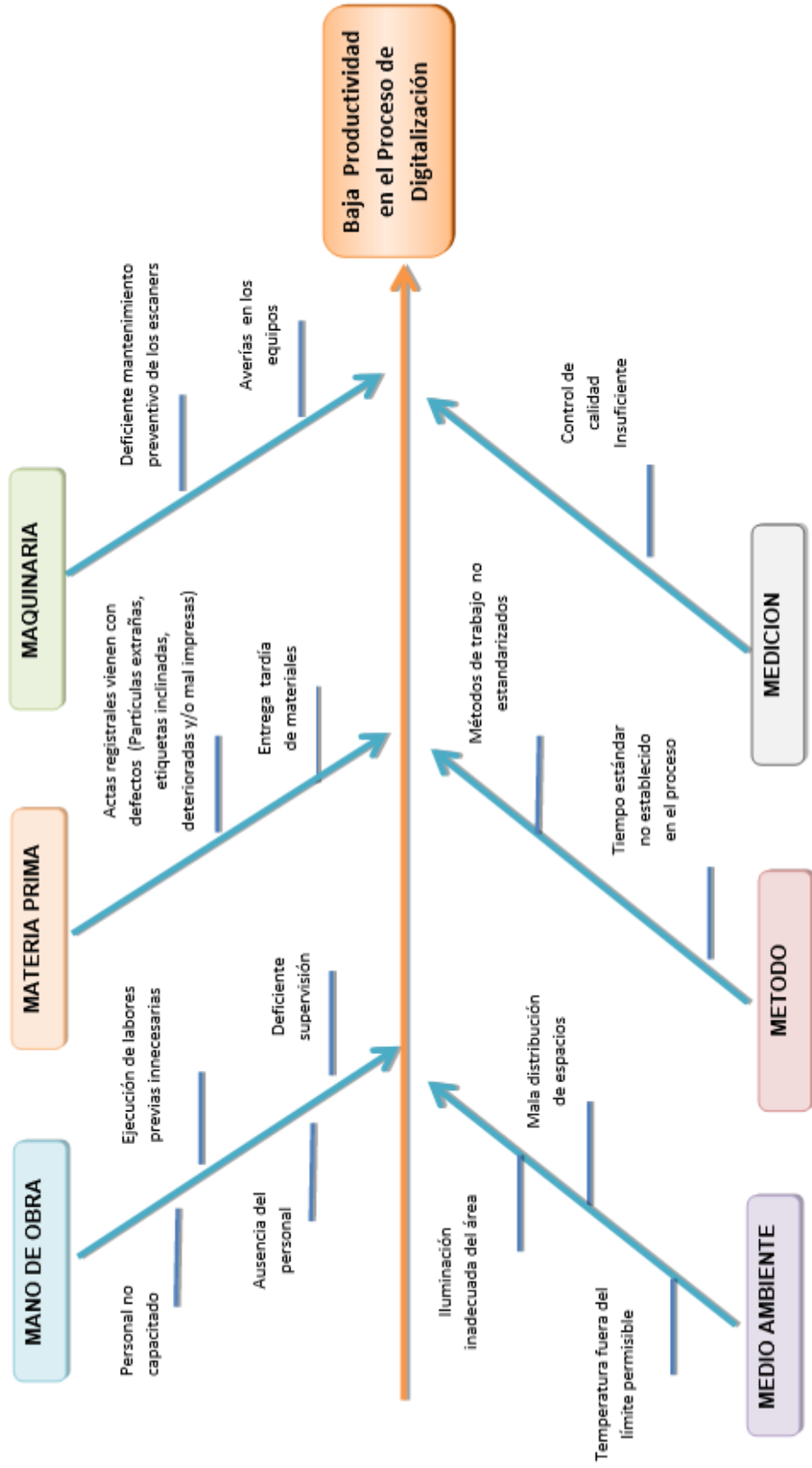
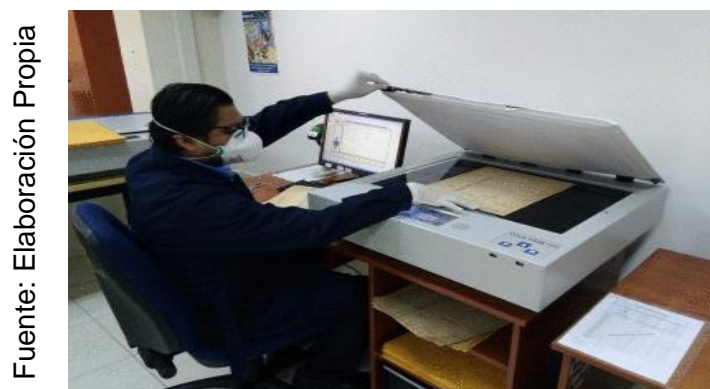


Diagrama de Causa-Efecto

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 1, se observa que en el proceso de digitalización se tiene como problema principal la baja de productividad. En la categoría mano de obra, se presenta deficiente supervisión, existe personal que no esta capacitado y ausencia de personal, por la cual se realiza diversas ejecuciones de labores previas innecesarias, esto es debido a la falta de presupuesto de la institución. En la categoría de materia prima, vemos que las actas registrales vienen con defectos las cuales requieren de una previa limpieza antes de ser procesadas y a la vez no se efectúa la entrega de materiales a tiempo lo que genera demoras en el proceso; la categoría maquinaria tiene que ver con los escaners que se utilizan en la digitalización, estos equipos siempre presentan averías y fallas por no contar con un debido mantenimiento preventivo. Por lo tanto una de las categorías que se ha tomado como de alto riesgo es método, ya que la institución no cuenta con un método de trabajo estandarizado, y no se tiene un tiempo estándar establecido en el proceso, debido a ello no hay una medida de referencia, donde se vea si se tiene un nivel alto de productividad. Otra de las categorías que dan origen a la problemática es medio ambiente, puesto que hay una mala distribución de espacios, la iluminación y temperatura no son las adecuadas lo que origina productos no conformes. Por último tenemos la medición, que tiene como causa el control de calidad insuficiente, lo que conlleva que aveces no se realice la digitalización del acta por falta de control en el proceso anterior. Para concluir con el análisis se empezará a priorizar cada una de las categorías con los siguientes métodos de calidad que se van desarrollando.

Figura 2. Proceso de Digitalización



Fuente: Elaboración Propia

Proceso de Digitalización

Tabla 1. Matriz de Correlación

|   | Causas que originan baja productividad   | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | Puntaje | % Ponderado |      |
|---|--|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-------------|------|
| 1   | Ejecución de labores previas innecesarias  | P1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 3       | 9%          |      |
| 2   | Ausencia del personal  | P2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | 3%          |      |
| 3   | Personal no capacitado   | P3  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 3       | 9%          |      |
| 4   | Deficiente mantenimiento preventivo de los escaners  | P4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2       | 6%          |      |
| 5   | Entrega tardía de Materiales   | P5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2       | 6%          |      |
| 6   | Control de calidad insuficiente  | P6  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 3       | 9%          |      |
| 7   | Métodos de trabajo no estandarizados   | P7  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 4       | 11%         |      |
| 8   | Iluminación inadecuada del área  | P8  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | 3%          |      |
| 9   | Temperatura fuera del limite permisible  | P9  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 2       | 6%          |      |
| 10  | Averías en los equipos   | P10 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | 3%          |      |
| 11  | Mala distribución de espacios  | P11 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 3       | 9%          |      |
| 12  | Tiempo estandar no establecido en el proceso   | P12 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 4       | 11%         |      |
| 13  | Deficiente supervisión   | P13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 3       | 9%          |      |
| 14  | Actas registrales vienen con defectos (Partículas extrañas, etiquetas inclinadas, deterioradas y/o mal impresas) | P14 | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3       | 9%          |      |
| NO TIENE RELACION (0) - SI TIENE RELACIÓN (1) |  |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |         | 35          | 100% |

Matriz de Correlación

En la tabla 1, se muestra las principales causas que tienen mayor correlación las cuales estan determinadas en una ponderación del 9% al 11%, y son: Ejecución de labores previas innecesarias, personal no capacitado, control de calidad insuficiente, métodos de trabajo no estandarizados, mala distribución de espacios, tiempo estandar no establecido en el proceso, deficiente supervision, actas registrales vienen con defectos (Partículas extrañas, etiquetas inclinadas, deterioradas y/o mal impresas). En resumen también vemos las causas que se encuentran en un porcentaje del 3% al 6% que son de menor importancia y no se debe dejar de estudiarlas estas son: Ausencia del personal, deficiente mantenimiento preventivo, entrega tardía de materiales, iluminación inadecuada del área, temperatura fuera del limite permisible, averías en los equipos. De todo ello se desprende la valoración, la cual se deberá ordenar de manera descendente, en el siguiente cuadro.

Tabla 2. Cuadro de Tabulación de Datos

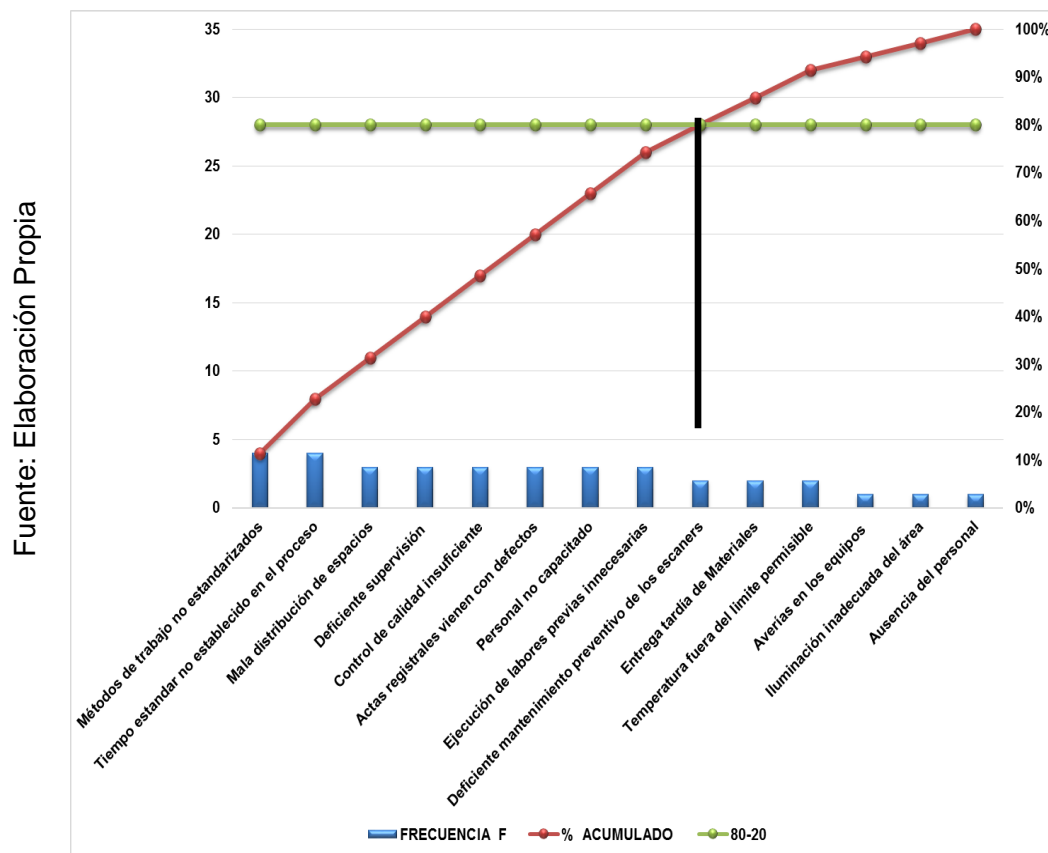
Fuente: Elaboración Propia

| Causas que originan baja productividad              | Frecuencia f | % Acumulado | Frecuencia Acumulada | 80-20 |
|---|--------------|-------------|----------------------|-------|
| Métodos de trabajo no estandarizados                | 4            | 11%         | 4                    | 80%   |
| Tiempo estandar no establecido en el proceso        | 4            | 23%         | 8                    | 80%   |
| Mala distribución de espacios                       | 3            | 31%         | 11                   | 80%   |
| Deficiente supervisión                              | 3            | 40%         | 14                   | 80%   |
| Control de calidad insuficiente                     | 3            | 49%         | 17                   | 80%   |
| Actas registrales vienen con defectos               | 3            | 57%         | 20                   | 80%   |
| Personal no capacitado                              | 3            | 66%         | 23                   | 80%   |
| Ejecución de labores previas innecesarias           | 3            | 74%         | 26                   | 80%   |
| Deficiente mantenimiento preventivo de los escaners | 2            | 80%         | 28                   | 80%   |
| Entrega tardía de Materiales                        | 2            | 86%         | 30                   | 80%   |
| Temperatura fuera del limite permisible             | 2            | 91%         | 32                   | 80%   |
| Averías en los equipos                              | 1            | 94%         | 33                   | 80%   |
| Iluminación inadecuada del área                     | 1            | 97%         | 34                   | 80%   |
| Ausencia del personal                               | 1            | 100%        | 35                   | 80%   |
| <b>Total</b>  | <b>35</b>    |             |                      |       |

Cuadro de Tabulación de Datos

En la tabla 2, se muestra el análisis de frecuencia relativa acumulada donde se encuentran las causas del 11% al 80% que dan mayor problema a la institución, por lo tanto se tendrán que resolver de inmediato, entre estas se tiene: Métodos de trabajo no estandarizados, tiempo estándar no establecido en el proceso, mala distribución de espacios, deficiente supervisión, control de calidad insuficiente, actas registrales vienen con defectos, personal no capacitado, ejecución de labores previas innecesarias, deficiente mantenimiento preventivo de los escaners. A la vez también se observa las causas que se encuentran por encima del 80% que son: Entrega tardía de materiales, temperatura fuera del límite permisible, averías en los equipos, iluminación inadecuada del área, ausencia del personal. Cabe señalar, que estas son de menor importancia pero que se atenderán después de solucionar las causas principales. Posteriormente se procede a realizar el diagrama de Pareto en base a los resultados obtenidos en el cuadro de tabulación de datos.

Figura 3. Diagrama de Pareto



Como podemos visualizar en la figura 3, se observa el acumulado relativo con respecto a las causas principales, asimismo está representado por puntos rojos, con una intersección de puntos verdes, detallando así las razones que están dando mayores problemas a la institución, las cuales se hallan en el rango que no sobrepasan el acumulado del 80%, y de manera gráfica están representadas por las barras de mayor porcentaje siendo las siguientes: Métodos de trabajo no estandarizados, tiempo estándar no establecido en el proceso, mala distribución de espacios, deficiente supervisión, control de calidad insuficiente, actas registrales vienen con defectos, personal no capacitado, ejecución de labores previas innecesarias, deficiente mantenimiento preventivo de los escaners. Entre tanto las causas que se localizan por encima del 80% superando el margen ponderado son de menor importancia y se estudiarán en cuanto se solucione las principales, entre ellas tenemos: Entrega tardía de materiales, temperatura fuera del límite permisible, averías en los equipos, iluminación inadecuada del área, ausencia del personal. En este análisis se pretende evaluar que categorías son las que se deberían atacar primero y cuanto es su nivel de influencia ante los problemas que se intentan corregir. A continuación en la siguiente tabla se determinarán las causas por diferentes áreas, ambas con una suma total por frecuencias.

Tabla 3. Estratificación de las Causas por Áreas

| Fuente: Elaboración Propia | Causas que originan baja productividad              |   | Frecuencia (f) |    |
|----------------------------|---|---|----------------|----|
|                            | Métodos de trabajo no estandarizados                | 4 | PROCESOS       | 17 |
|                            | Tiempo estándar no establecido en el proceso        | 4 |                |    |
|                            | Mala distribución de espacios                       | 3 |                |    |
|                            | Control de calidad insuficiente                     | 3 |                |    |
|                            | Actas registrales vienen con defectos               | 3 |                |    |
|                            | Deficiente supervisión                              | 3 | GESTIÓN        | 12 |
|                            | Personal no capacitado                              | 3 |                |    |
|                            | Ejecución de labores previas innecesarias           | 3 |                |    |
|                            | Entrega tardía de Materiales                        | 2 |                |    |
|                            | Ausencia del personal                               | 1 |                |    |
|                            | Deficiente mantenimiento preventivo de los escaners | 2 | MANTENIMIENTO  | 6  |
|                            | Temperatura fuera del límite permisible             | 2 |                |    |
|                            | Averías en los equipos                              | 1 |                |    |
|                            | Iluminación inadecuada del área                     | 1 |                |    |

Estratificación de las Causas por Áreas

Figura 4. Diagrama de Estratificación

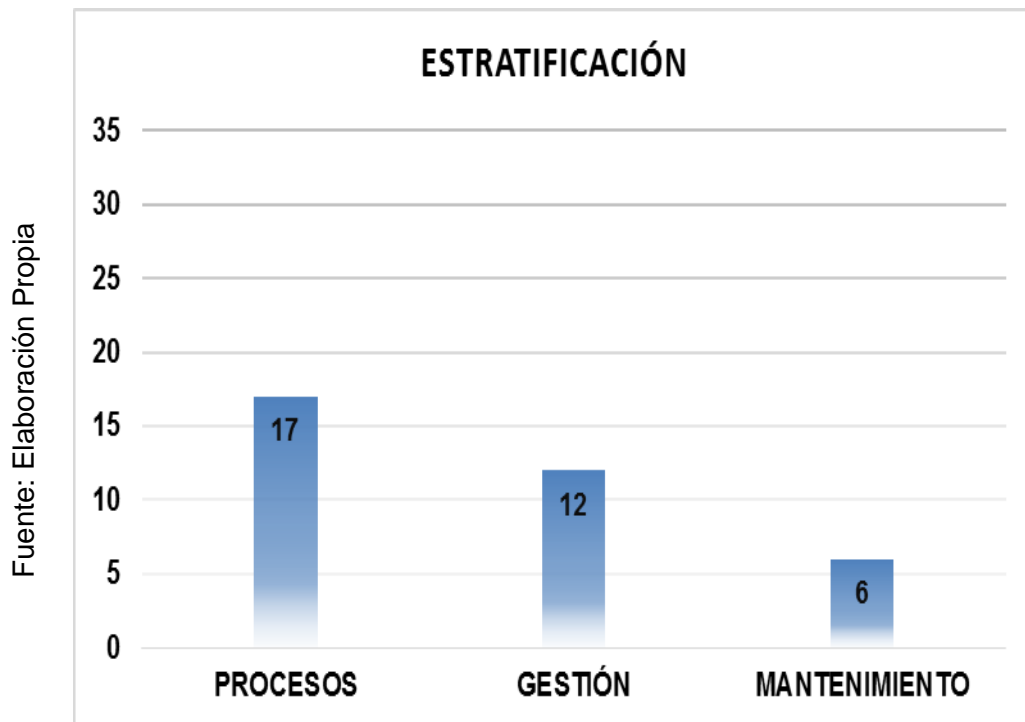


Diagrama de Estratificación

En la figura 4, vemos la estratificación del total de las causas ponderadas del 9% hasta el 11% que dan una sumatoria de 17 de frecuencia, y están clasificadas como **Procesos**; estas son: Métodos de trabajo no estandarizados, tiempo estandar no establecido en el proceso, mala distribución de espacios, control de calidad insuficiente, actas registrales vienen con defectos. También se observa las causas que se encuentran en la barra de **Gestión**, con una frecuencia relativa de 3% al 9%, dando un total de 12 entre ellas tenemos: Deficiente supervisión, personal no capacitado, ejecución de labores previas innecesarias, entrega tardía de materiales, ausencia del personal. Por último para finalizar con el análisis tenemos las que se encuentran en relación del 3% al 6% con un total de 6, en la barra de **Mantenimiento** las cuales son: Deficiente mantenimiento preventivo, temperatura fuera del límite permisible, averías en los equipos y iluminación inadecuada del área. Dadas las condiciones del estudio, el problema que hay que solucionar está en el proceso de trabajo.



Tabla 4. Alternativas de Solución

Fuente: Elaboración Propia

| CRITERIOS                                |                            |                        |                         |                      |       |
|--|----------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-------|
| ALTERNATIVAS                             | Solución a la Problemática | Costo de la Aplicación | Facilidad de Aplicación | Tiempo de Aplicación | TOTAL |
| SIX SIGMA                                | 2                          | 0                      | 0                       | 0                    | 2     |
| MEJORA DE PROCESOS                       | 2                          | 2                      | 1                       | 1                    | 6     |
| ESTUDIO DEL TRABAJO                      | 2                          | 2                      | 2                       | 2                    | 8     |
| NO BUENO (0) - BUENO (1) - MUY BUENO (2) |                            |                        |                         |                      |       |

#### Alternativas de Solución

En la tabla 4, se muestra los criterios y alternativas de solución establecidas por el calificador y supervisor del proceso de digitalización, por lo cual la calificación mayor pretende demostrar la alternativa correcta. Por ello al analizar se determina que la primera alternativa método Six Sigma es una metodología que identifica y elimina las causas de los problemas, pero la institución no lo acepta debido a su elevado costo y su tiempo de aplicación demora aproximadamente un año siendo muy trabajoso, este método tuvo una puntaje de 2. La segunda alternativa mejora de procesos es recomendada para solucionar el problema ya que su costo y tiempo de aplicación es favorable, pero no es necesaria para la institución ya que obtuvo una puntuación de 6. En cuanto al estudio del trabajo es una de las alternativas mas exactas para determinar la solución del problema ya que es una metodología universal, por ende es aplicable a la institución, a la vez tiene un periodo de percepción inmediato y dura mientras se ejecuten los métodos sobre las operaciones del estudio, siendo relativamente poco costoso y de fácil aplicación, este método obtuvo una mayor calificación siendo el total de 8. A continuación mediante el análisis realizado se elaborará la matriz de priorización de las causas a resolver.

Tabla 5. Matriz de Priorización de las Causas a Resolver

Fuente: Elaboración Propia

|                    | CONSOLIDADO DE CAUSAS POR ÁREA |              |               |          |            |         | NIVEL DE CRITICIDAD |    |     |    |     | Medidas a tomar |                    |
|--------------------|--------------------------------|--------------|---------------|----------|------------|---------|---------------------|----|-----|----|-----|-----------------|--------------------|
|                    | Medición                       | Mano de obra | Materia Prima | Ambiente | Maquinaria | Métodos |                     |    |     |    |     |                 |                    |
| PROCESOS           | 3                              | 0            | 3             | 3        | 0          | 8       | ALTO                | 17 | 49% | 10 | 170 | 1               | Estudio de trabajo |
| GESTIÓN            | 0                              | 10           | 2             |          | 0          |         | ALTO                | 12 | 34% | 9  | 108 | 2               | Mejora de Procesos |
| MANTENIMIENTO      | 0                              | 0            | 0             | 3        | 3          | 0       | MEDIO               | 6  | 17% | 8  | 48  | 4               | Six Sigma          |
| Total de problemas | 3                              | 10           | 5             | 6        | 3          | 8       |                     | 35 | 1   |    | 0   |                 |                    |

Matriz de Priorización de las Causas a Resolver

En la tabla 5, se observa el consolidado de causas por diferentes áreas (procesos, gestión y mantenimiento), donde se visualizan las categorías con el total de problemas y a la vez se establece su nivel de criticidad, su tasa porcentual, el impacto, calificación, prioridad y las medidas respectivas a tomar, por lo cual se determinó que la solución correcta para mejorar las causas que originan la baja productividad es el estudio del trabajo, ya que es la herramienta mas factible para implantar en el proceso de digitalización y lograr el incremento de la productividad.

## **1.2. Trabajos Previos**

### **1.2.1 Nacionales**

ARANA, Luis .Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Para optar el grado de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad San Martín de Porres, 2014. 251 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Como objetivo principal implementar herramientas de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de carteras. La metodología de estudio empleada fue de tipo descriptivo. Se concluyó de acuerdo con el estudio de tiempos con la adquisición de maquinaria y considerando los mismos tiempos de la mano de obra, se observó una disminución significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de mejora. 3. Respecto al análisis de la productividad total, después de implementar las mejoras, se observó un aumento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo cual significa que la mejora fue efectiva a corto plazo, igualmente repercutió en la Efectividad con un incremento de 31%. 4. El ahorro generado por la implementación de las herramientas de mejora ascendió a más de 3 mil soles mensuales en base a los costos de calidad, lo que generó mayor ingreso a la empresa, elevando así el índice de ventas y el índice de satisfacción de los clientes. En la presente investigación se aprecia un principal enfoque en la reducción de tiempos en las actividades que realizan, con lo cual demuestran la optimización del recurso mano de obra y el aumento de la capacidad de producción, por ello la importancia de aplicar dicho estudio en las empresas, indistintas del rubro.

ROJAS, Wening. Incremento de la productividad mediante una análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (Para optar el Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2010. 115 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Proponer un nuevo método de operación en el teñido reactivo, para ayudar en la mejora del cumplimiento de los despachos, en base a la reducción del grado de reprocesos en tintorería. Se concluyó que: En cuanto a la identificación del cuello de botella dentro del área textil e identificación del proceso del cuello de botella dentro del área de tintorería,

y se preciso por regla general que en toda empresa existe por lo menos un cuello de botella, y si no fuese así, se generarían ganancias ilimitadas las cuales responden a la teoría de restricciones, se indicó también que los cuellos de botella dentro del área textil y tintorería son: tintorería y la operación de teñido respectivamente, lo que implica un alto grado de reproceso en el teñido. De la siguiente investigación estudiada se tomó como aporte con el procedimiento para identificar las operaciones que genera cuello de botella, ya que una vez detectada se puede aplicar el estudio de métodos para encontrar la mejor forma de realizar dicha operación.

DOMINGUEZ, Renzo y SANCHEZ, Freddy. Relación entre la rotación de personal y la productividad y rentabilidad de la empresa Cotton Textil S.A.A. planta Trujillo. Tesis (Para optar el Título Profesional de Licenciado en Administración). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2013. 102 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Como problema principal la disminución de la productividad y rentabilidad en el año, agregando el crecimiento de rotación del personal lo cual afecta en el crecimiento sostenido de la empresa. Por lo tanto de acuerdo al estudio realizado en la empresa Cotton Textil S.A.A. se analizó y posteriormente se comprobó que existe una relación inversamente proporcional entre la rotación de personal y la productividad, también se logró constatar que existe una relación directamente proporcional entre la rotación de obreros y rentabilidad. Por lo que se dio a conocer que las variables que afectan la productividad de los empleados son: “calidad y mejora continua”, estas dos variables tienen una relación inversamente proporcional con la productividad y las que afectan la productividad de los obreros son la rotación y el trabajo en equipo de modo que estas guardan una relación con la productividad tanto para los obreros como empleados, si estas dos variables aumentan, la productividad disminuye si disminuyen, la productividad logra aumentar. Esta tesis tiene como finalidad establecer alternativas de solución para lograr mejorar el crecimiento y evitar la disminución de la productividad y rentabilidad que afectan a los empleados y a la empresa.

PACHECO, Gina. La productividad como efecto de la Motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones, Tesis (Para optar el Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de

Ciencias e Ingeniería, 2012. 59 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Como objetivo principal demostrar la influencia de la motivación en la productividad de los trabajadores. En las conclusiones se indicaron que el personal aseveraba y no tenían posibilidad de crecimiento laboral, mejora salarial, ni buenas condiciones laborales (ergonómicas), por lo que no se sentían identificados con la empresa. Por tal motivo se realizó una propuesta de un plan que planteó acciones de mejora para generar una mayor motivación, el cual consistía en crear una opción de crecimiento laboral, mejora en sus ingresos, reconocimiento a sus buenas labores, un mejor acondicionamiento en el aspecto ergonómico y mayor integración con las otras áreas de la empresa, todo ello con los recursos disponibles. Asimismo después de 6 meses se midieron sus percepciones para efectuar el impacto de las acciones tomadas; y a la vez se encontró como resultado mejores porcentajes de aceptación en los ámbitos estudiados, aumentando la calidad de vida laboral gracias a empleados más motivados y la reducción del tiempo de producción de los procesos en un 30%, es decir de 18.20 min/equipo a 12.70 min/equipo en la línea de producción, tiempo incluso menor que el tiempo objetivo planteado de 15.40min/equipo. Con ello se demuestra la gran influencia de la motivación en la productividad laboral de la empresa investigada. En la presente investigación se estableció el rendimiento de los operarios gracias a la motivación generada por la estimulación, reconocimientos y valoración que les brindó la empresa.

BALDEÓN, Zoila. Gestión en las operaciones de transporte y acarreo para el incremento de la productividad en CIA Minera condestable S.A. Tesis (Para optar el grado de Ingeniero de Minas). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011. 103 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Como objetivo general proponer la guía para la optimización de flotas de acarreo en minas subterráneas. La metodología que se empleó fue las estrategias operativas. Se concluyó que conociendo el ciclo de las operaciones (acarreo y transporte), se puede calcular la flota o equipos requeridos a mínimo costo unitario y/o máxima producción en la unidad de tiempo, así como en Compañía Minera Condestable, este método puede ser aplicado en otras empresas mineras con similares problemas. Además la gran importancia de poder tener un área de productividad

facilitará obtener la mejora de los procesos y procedimientos fijados; de lo contrario, esta operación se volverá rutinaria reduciendo de tal forma su valor en el transcurrir del factor tiempo. También dicha herramienta usada en la administración de esta operación se basa en el conocimiento que se muestra en el campo, ya sea de manera precisa u oportuna, así se nos facilitará poder tener en cuenta al escoger las labores correctivas a emplearse. En esta tesis se establece que la mejor herramienta para la gestión de la operación es el conocimiento de lo que sucede en el campo de una manera precisa y oportuna para tomar acciones correctivas.

GONZALEZ, Jerry. Estudio del trabajo en la maquila de SupplaMondelez con el objetivo de estandarizar los procesos representativos de la operación. Tesis (Para obtener el Grado de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 146pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Realizar un estudio del trabajo en SUPPLA S.A. en la operación de CadburyChiclets Adams para poder determinar el tiempo estándar de los procesos con mayor rotación y lograr realizar una planificación eficiente para estandarizar los procesos de producción. Por lo cual se realizó un diagnostico del proceso para poder identificar las falencias y así brindar ideas para optimizar los procesos. Se dieron a conocer los cambios y las propuestas de mejora el como reducir cuellos de botellas, disminuir las actividades innecesarias y eliminar los desperdicios para incrementar el nivel de producción, para que los operarios y la gerencia se sientan comprometidos. Finalmente como resultados se muestra que mediante el estudio de métodos se logró el llenado de chiclets con cubos pokayoke, se pudo idear que la Ink Jet y la Flow Pack funcionaran adecuadamente en una máquina, también se unificaron actividades y colocaron dispositivos a los empujadores etc. Como aporte en esta investigación podemos considerar que mediante la aplicación del estudio del trabajo se redujo los cuellos de botella en las operaciones de la empresa; a la vez se unificaron las actividades del proceso a mejorar y se determinó un tiempo estándar.

MARTINEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Tesis (Para obtener el título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente,

Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 93pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Mejorar la productividad de la empresa Cinsa Yumbo porque no cuenta con un método de trabajo estandarizado en sus procesos de producción debido a un grave problema. Por ello para determinar su mejora deciden realizarlo mediante tres etapas: descriptiva, para evaluar la situación actual de la empresa, y mejorar los métodos; cuantitativa, para medir el tiempo estándar de cada una de las actividades como referencia y colocando metas de producción a los operarios; y por ultima etapa realizar un estudio estadístico. A la vez se elaboró los siguientes objetivos para determinar el tiempo estándar de cada actividad para asignar metas de producción a los operarios, identificar cuellos de botella en las líneas de producción con el fin de equilibrar las líneas productivas de la empresa. Por lo tanto los resultados demostraron que la línea de cilindros mantenimiento quedaría más equilibrada, con un tiempo disponible de 480 minutos, la producción aumentaría de 425 cilindros a 842 cilindros y la eficiencia de la línea pasaría de 68,64% a 95,70% mejorando en un alto grado la situación que se tenía actualmente. En la presente investigación se determinó que los métodos de trabajo brindan una mejora importante en los procesos haciéndolos más eficientes y eficaces a través de la planificación y programación de la producción.

MARTINEZ, Shirley. Estudio de métodos y tiempos en el proceso de extrusión de tubería corrugada en la línea 10 de la empresa tubos de occidente S.A. Tesis (Para obtener el Grado de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería Industrial, 2010. 270 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Realizar un estudio de método y tiempos para poder comprender al proceso de extrusión y así dar un diagnóstico del estado actual del proceso para identificar las deficiencias y las operaciones innecesarias que imposibilitan obtener una mayor eficiencia en la planta. Por lo cual se establecieron los siguientes objetivos, identificar los tiempos improductivos realizando diagramas de flujo, controlar los métodos propuestos a través de la descripción de operaciones y optimizar el proceso. El presente trabajo concluyó en los siguientes puntos: El estudio del trabajo, les permitió identificar las actividades que no agregan valor logrando reducir los costos por técnicas y métodos ineficientes que en un principio les generaba gastos. Con el estudio de

métodos y tiempos lograron establecer el tiempo estándar que les permitió planificar y satisfacer los requerimientos de tiempo de entrega al cliente a partir del diagrama hombre-máquina que permite establecer el tiempo estándar (6,951 min/tubo) de la extrusora de tubería corrugada. También se logró determinar las horas estándar ganadas (15,292 horas) a partir de lo que el operario produce en una jornada de trabajo de 12 horas. De la investigación mostrada contribuye a la tesis a desarrollar las mejoras que se obtienen en la empresa a través del estudio de métodos y tiempos, logrando identificar las actividades que son importantes en el proceso y determinando el tiempo estándar que permitió planificar y satisfacer los requerimientos de entrega al cliente.

BONILLA, Sayuri. Propuesta de mejoramiento del proceso productivo del tónico de la tuna mediante el estudio de métodos y medición del trabajo en la empresa Vita Tuna del Cantón Guano. Tesis (Para la obtención del Grado de Magíster en Gestión Industrial y Sistemas Productivos). Ecuador: Escuela Superior Técnica de Chimborazo, 2016. 156 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: El estudio de métodos y medición del trabajo, para diseñar un nuevo método de producción del Tónico de la Tuna de la empresa Vita Tuna para suministrar la salida insatisfecha; se realizó la técnica del cronometraje como medición del trabajo para determinar los tiempos de duración por actividad, estableciendo las que necesitan mayor tiempo dentro de la producción. Se elaboró el análisis de las actividades que forman el proceso productivo, a través del diagrama de procesos. De igual modo se aplica la técnica del cronometraje el cual permitió detallar los factores que ocasionan tiempos improductivos los cuales condicionan la efectividad del trabajo. Para concluir se diseñó el método de trabajo como propuesta y se desarrollaron las actividades de forma apropiada, incluyendo un procedimiento de seguridad con el fin de minimizar la posibilidad de riesgos o accidentes en la empresa. La presente investigación constituye un valioso aporte porque se aplican las etapas del estudio de métodos que permiten identificar y corregir las actividades que limitan la producción, a la vez mediante el estudio de tiempos se disminuye el tiempo actual de la producción.

PÉREZ Escobar, Laura. Estudio de métodos y tiempos en el departamento de facturación de la empresa Audifarma S.A. Tesis (Para obtener el Título de



Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. 78 pp.

El presente trabajo de investigación, planteó: Ejecutar el estudio de métodos y tiempos al cliente en área de facturación, con la intención de plantear una propuesta que trate de acceder de manera puntual las condiciones necesarias para realizar con la estancia de las facturas de manera oportuna a dicho cliente. Así mismo, se determinó de manera exitosa determinar el problema a resolver y detectar las causas de las probables deficiencias y reprocesos, ya que al no elaborar un análisis lógico de estas actividades pueden suceder ineficiencias que de seguro llevarán a un desenlace equivocado que darán resultados, pero no soluciones y no se lograría resolver el problema que necesita ser solucionado. Este elemento fue tomado en cuenta desde el inicio del desarrollo de este estudio, así permitió identificar y solucionar de manera oportuna los puntos deficientes del problema general, lo que sugirió diseñar un plan de acción eficiente para el procedimiento de facturación de los clientes. Asimismo durante la investigación se presentaron muchos problemas, el proceso de unificación de información, implantación de la metodología ajustada y lograr la información suficiente para realizar el control del personal, quienes fueron los principales causantes de los problemas; sin embargo el trabajo en equipo y la buena disposición de los trabajadores de facturación aseguro reducir las discusiones y malos entendidos. Este factor fue importante para el éxito de la investigación, la actitud y la colaboración de la dirección así como de los empleados del proceso de facturación, permitieron que cada actividad se desarrollara con mayor eficiencia y a tiempo. En esta investigación se estableció que mediante el estudio de métodos y tiempo se pudo lograr una mejora en las deficiencias de la empresa partiendo principalmente de la detección y las causas del problema.

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1 Estudio del Trabajo**

“El estudio del trabajo es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para el desarrollo de actividades con el fin de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de determinar estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan” (Salazar, 2016, párr. 8).

“Es una herramienta basada en analizar desde diferentes enfoques, las condiciones de trabajo con el fin de optimizar la productividad laboral dentro de las organizaciones teniendo como finalidad aumentar la productividad con los mismos o menores recursos si se entiende al trabajo como una actividad de integración de diversos factores con el fin de producir bienes o servicios” (García, 2005, p. 2).

“El estudio del trabajo logra incrementar la productividad, haciendo que se elabore mayor número de productos o que se genere un mayor número de servicios con una misma cantidad de recursos” (Noriega y Díaz, 2001, p 28).

Según Kanawaty (1996), en su obra “Introducción al estudio del trabajo” señala:

El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad (p. 9).

En el estudio del trabajo se ejecutan diferentes tareas con el fin de incrementar el uso de los recursos y fijar nuevas tácticas durante el proceso que se realiza. Se divide en dos técnicas: Estudio de métodos y estudio de tiempos.

### **Estudio de métodos**

“El estudio de métodos de una tarea es la investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas” (Cruelles, 2012, p. 21).

“El estudio de métodos busca desglosar y dividir la tarea en operaciones para entender, de forma más clara, como se está ejecutando, y de este modo determinar un método operatorio para todos los involucrados en su realización; es en este punto donde se inician las mejoras” (Cruelles, 2012, p. 21).

El estudio de métodos se basa en definir como se realiza un trabajo, tomando en cuenta que las actividades pueden ser elaboradas por un grupo de operarios o por uno de ellos, empleando equipo, herramientas y/o maquinaria. El estudio de

métodos se puede conceptualizar como el registro y el análisis sistemático que se realizan a las formas de ejecutar actividades, con la finalidad de proponer y determinar mejoras que aumenten el desempeño de los empleados y los niveles de calidad de los productos o servicios que se adquieren de dichas actividades (Baca *et al.*, 2011, p. 176).

El estudio de métodos se logra conjugando adecuadamente los recursos económicos, materiales, y humanos los cuales originan incrementos de productividad. Con base en la premisa que en todo proceso siempre se encuentren mejores posibilidades de solución, con el fin de efectuarse un análisis que pueda determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales (García, 2005, p. 33)

Según Kanawaty (1996), en su obra “Introducción al estudio del trabajo” señala:

El estudio de métodos es una de las principales técnicas para reducir el trabajo que lleva el producto o proceso mediante la investigación sistemática y el examen crítico de los métodos y proceso existentes y el hallazgo e implementación de métodos mejores (p. 251).

### **Procedimiento para el estudio de métodos**

Según García (2011), señala que el estudio de métodos consta de los siguientes pasos:

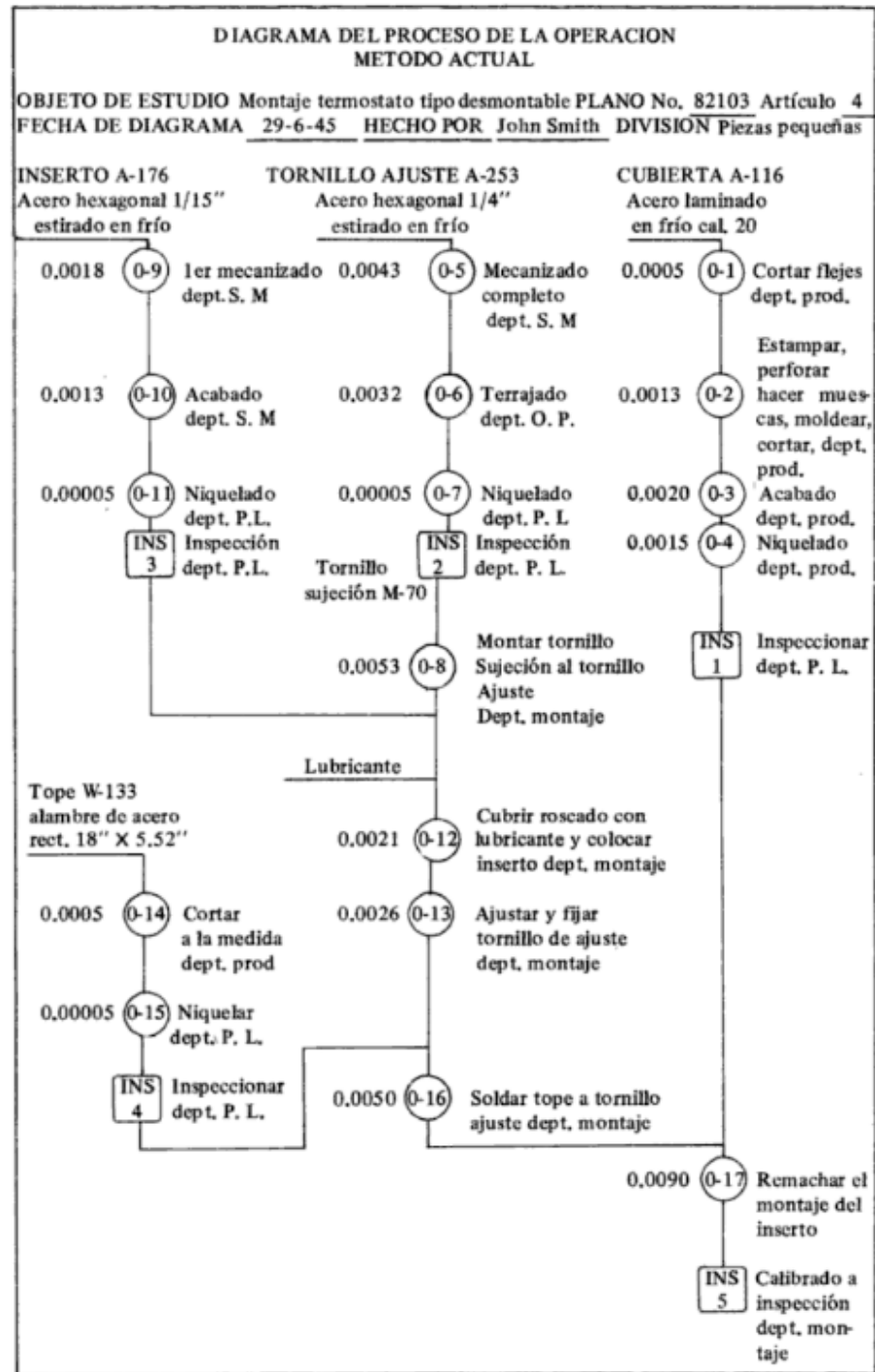
1. Seleccionar el trabajo que debe mejorarse.
2. Registrar los detalles del trabajo.
3. Analizar los detalles del trabajo.
4. Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo.
5. Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo.
6. Aplicar el nuevo método de trabajo (p. 36)

### **Diagramas y gráficos que se emplean para realizar el estudio de métodos**

Los diagramas más comunes que se emplean para el análisis de los procesos y que indican secuencias de operaciones, son (Baca *et al.* 2011, p.216):

**Cursograma Sinóptico del Proceso:** Llamado también diagrama del proceso de la operación (DOP), este es un diagrama que busca una representación general y abreviada de la secuencialidad de las operaciones e inspecciones que se dan en el proceso.

Figura 5. Modelo de un Cursograma Sinóptico de Proceso (DOP)


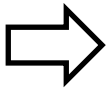


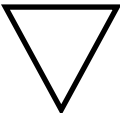
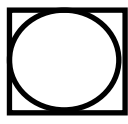


Modelo de un Cursograma Sinóptico de Proceso (DOP)

Fuente: Ramírez, 2005, pp. 107 – 108



Figura 7. Símbolos empleados en los Cursogramas

|   |   |
|---|---|
|    | OPERACIÓN (ACCIONES): Está simbolizada por un círculo, el cual representa los cambios en los objetos y materiales, planeación de algo o transferencia de información que se da en un proceso.   |
|    | TRANSPORTE: Está simbolizada por una flecha con dirección hacia la derecha, el cual representa movimiento de personas, equipos y materiales.  |
|    | INSPECCIÓN: Está simbolizada por un cuadrado y representa las actividades de verificación de la cantidad o calidad de los productos o materiales que se emplean en el proceso.  |
|  | DEMORAS: Está simbolizada por una "D" semicircular, la cual representa la presencia de una interferencia en el movimiento de materiales o en el flujo de las operaciones, lo que impide la secuencia del paso subsiguiente en el proceso. |
|  | ALMACENAMIENTO: Está representado por un triángulo invertido, el cual simboliza el depósito de materia prima, productos terminados y semiterminados, y hasta documentos en almacenes o en algún otro lugar que pueda servir como tal.     |
|  | ACTIVIDADES COMBINADAS: Comúnmente está simbolizada por un círculo dentro de un cuadrado, ya que la actividad combinada más empleada es la operación-inspección, y se da cuando estas dos actividades se efectúan al mismo tiempo.        |

Símbolos empleados en los Cursogramas

## **Estudio de tiempos**

El estudio de tiempos es empleado para registrar actividades y tiempos de trabajo de las operaciones de una determinada tarea, con la finalidad de analizar los datos obtenidos y determinar el tiempo que se necesita para realizar dicha tarea, siguiendo un método establecido; su principal fin es determinar guías o medidas de rendimiento para efectuar una tarea (Cruelles, 2012, p. 21).

El estudio de tiempos es la técnica básica y principal de la medición del trabajo su objetivo es registrar los tiempos de realización de las tareas y determinar el tiempo requerido para el proceso, para lo cual se requiere un cronómetro (Baca *et al.*, 2011, p.224).

Según Kanawaty (1996), en su obra “Introducción al estudio del trabajo” señala:

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmo de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida” (p. 273).

“El estudio de tiempos es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables” (Niebel, 1980, p. 6).

## **Procedimiento para realizar el estudio de tiempos**

Según Baca *et al.* (2011), señala que las etapas para realizar el estudio de tiempos son diez:

1. Seleccionar el trabajo.
2. Se selecciona un operario calificado
3. Se realiza el análisis del trabajo
4. Se divide el trabajo en elementos
5. Se efectúa mediciones de prueba y ejecuta una muestra inicial.

6. Se determina el tamaño del muestra
7. Se inicia la medición del tiempo de ejecución de las tareas con el cronometro.
8. Se califica la actuación del operario

La calificación del operario es la valoración del ritmo de trabajo del empleado, es decir la determinación del tiempo normal necesario para la ejecución de una actividad.

Existen distintas metodologías para la evaluación o calificación del operario: norma británica, Westinghouse, evaluación sintética, calificación objetiva y por velocidad. Sin embargo la calificación del operario es el paso más importante en un estudio de tiempos por contribuir a definir con justicia el tiempo para que un operario realice sus actividades en condiciones normales. La norma británica conocida también como escala 0 – 100, evalúa al empleado utilizando los criterios de evaluación como lo muestran los datos presentados en la tabla 6.

Tabla 6. Criterios de Evaluación Según Norma Británica

| Escala               | Descripción del desempeño del individuo   |
|----------------------|---|
| 0                    | Actividad nula  |
| 50                   | Muy lento, movimientos torpes, inseguros, operador somnoliento, sin interés en el trabajo   |
| 75                   | Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien supervisado. Parece lento pero no pierde tiempo voluntariamente |
| 100 (ritmo estándar) | Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado                        |
| 125                  | Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar                          |
| 150                  | Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo                        |

Fuente: Kanawaty, 1996, p.318

Criterios de Evaluación Según Norma Británica



En la tabla 6, se muestra que si el ritmo de trabajo observado en el obrero es inferior al ritmo estándar, se asignará un factor menor de 100. Caso contrario si el ritmo de trabajo es superior al ritmo tipo, deberá emplearse un factor mayor de 100. Esta evaluación se usa para determinar el tiempo normal, que es aquel que el operario necesita para ejecutar una actividad al ritmo estándar (Baca, et al., 2011, p. 227).

El tiempo normal se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \frac{\text{Calificación}}{\text{Ritmo estándar}}$$

#### 9. Estimación de tolerancias.

La tolerancia por descanso es el que se añade al tiempo normal para permitir al operador recuperarse por la realización de un efectuado trabajo en determinadas condiciones y pueda atender sus necesidades personales, su valor depende del tipo de trabajo. Las otras tolerancias se dan por contingencias y por políticas de la empresa, y son valores pequeños que se agrega al tiempo normal para prever demoras que no compensa medir exactamente porque no aparecen con frecuencia (Kanawaty, 1996, p. 338).

Una vez estimado el tiempo normal, se necesita agregar tolerancias para determinar el tiempo estándar.

Las tolerancias son fracciones de tiempo constante y variable que deben añadirse al tiempo normal como compensación por fatiga y esfuerzo mental (se definen en función de las condiciones de trabajo, iluminación, temperatura, humedad, ruido, ventilación y colores. Además, de la repetitividad del trabajo, concentración requerida, monotonía de movimientos corporales, posición corporal y cansancio muscular), necesidades personales y retrasos inevitables.

A continuación en la tabla 7 se muestra las tolerancias recomendadas por la Organización Internacional del Trabajo.

Tabla 7. Tolerancias recomendadas por la OIT

| <b>TOLERANCIAS</b>   | <b>Añadir %</b> |
|--|-----------------|
| <b>A. Tolerancias constantes</b>   |                 |
| Tolerancias por necesidades personales   | 5               |
| Tolerancias por fatiga   | 4               |
| <b>B. Tolerancias variables</b>  |                 |
| 1) Tolerancias por ejecutar el trabajo de pie  | 2               |
| 2) Tolerancias por posiciones anormales en el trabajo  |                 |
| a) Ligeramente molesta   | 0               |
| b) Molesta (cuerpo encorvado)  | 2               |
| c) Muy molesta (acostado extendido)  | 7               |
| 3) Empleo de fuerza o vigor muscular (esfuerzo para levantar, tirar, empujar), determinado por el peso levantado (en kilogramos y libras respectivamente): |                 |
| a) 2.3 kg / 5 lb   | 0               |
| b) 4.5/10  | 1               |
| c) 6.8/15  | 2               |
| d) 9.1/20  | 3               |
| e) 11.4/25   | 4               |
| f) 13.6/30   | 5               |
| g) 15.9/35   | 7               |
| h) 18.2/40   | 9               |
| i) 20.5/45   | 11              |
| j) 22.7/50   | 13              |
| k) 27.3/60   | 17              |
| l) 31.8/70   | 22              |
| 4) Alumbrado deficiente:   |                 |
| a) Ligeramente inferior a lo recomendado   | 0               |
| b) Muy inferior  | 2               |
| c) Sumamente inadecuado  | 5               |
| 5) Condiciones atmosféricas variables (calor y humedad)  | 0-10            |
| 6) Atención estricta:  |                 |
| a) Trabajo moderadamente fino  | 0               |
| b) Trabajo fino o de gran cuidado  | 2               |
| c) Trabajo muy fino o muy exacto   | 5               |
| 7) Nivel de ruido:   |                 |
| a) Continuo  | 0               |
| b) Intermitente – fuerte   | 2               |
| c) Intermitente – muy fuerte   | 5               |
| d) De alto volumen – fuerte  | 5               |
| 8) Esfuerzo mental:  |                 |
| a) Proceso moderadamente complicado  | 1               |
| b) Complicado o que requiere amplia atención   | 4               |
| c) Muy complicado  | 8               |
| 9) Monotonía:  |                 |
| a) Escasa  | 0               |
| b) Moderada  | 1               |
| c) Excesiva  | 4               |

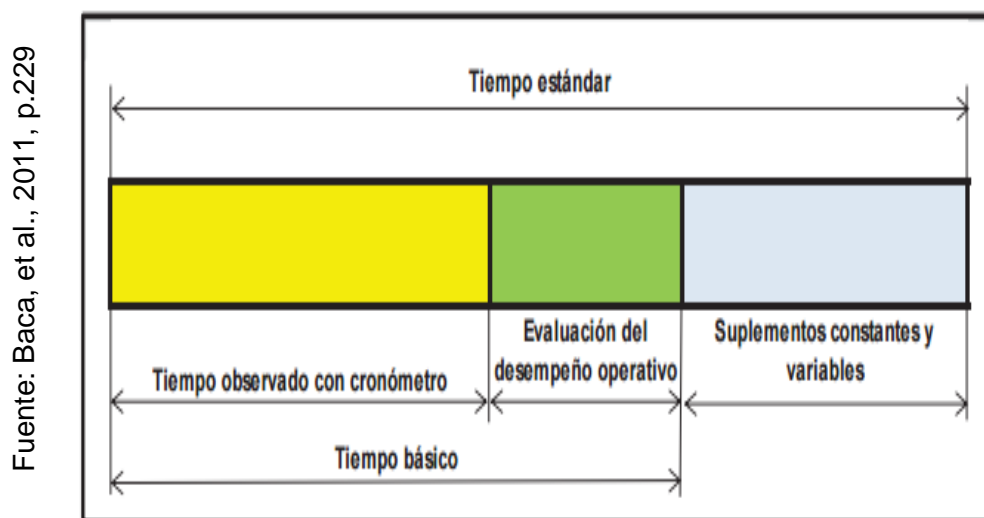
Fuente: Baca, et al., 2011, p.228

Tolerancias recomendadas por la OIT

## 10. Cálculo del tiempo estándar

Con el tiempo normal y determinado los tiempos suplementarios constantes y variables, se determina el tiempo estándar o también llamado tiempo tipo.

Figura 8. Representación Gráfica, de la Obtención del Tiempo Estándar



Representación Gráfica, de la Obtención del Tiempo Estándar

El tiempo estándar visto en fórmula se puede representar de la siguiente manera

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} \left( 1 + \frac{\text{TOLERANCIA}}{100} \right)$$

### Tiempo estándar

“Es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación” (Niebel, 1980, p.368).

“Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga” (García, 2005, p.179)

Según Cruelles (2012), en su obra “Mejora de métodos y tiempos de fabricación” manifiesta que “El tiempo estándar es el tiempo necesario para realizar una determinada tarea desempeñada a actividad normal” (pag. 59).

### **1.3.2 Productividad**

La productividad es un ratio que calcula el grado de aprovechamiento de los factores que intervienen a la hora de efectuar un producto; se hace entonces necesaria la evaluación de la productividad. Cuanto superior sea la productividad de nuestra organización, inferior serán los costes de producción y, por lo tanto, disminuirá nuestra competitividad dentro del mercado (Cruelles, 2013, p.10).

La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Gutiérrez, 2010, p. 21).

La productividad es realizar más con menos, se considera que algo es productivo si es útil y genera un resultado favorable, por ello se debe tener en cuenta los avances de medios productivos y adelantos tecnológicos, además de las capacidades y habilidades de los recursos humanos involucrados, dado que se requiere de la participación activa de todos los actores de la empresa (Fleitman, 2007, p. 92).

La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar los objetivos predeterminados (García, 2005, p.9).

La productividad es la relación que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se refiere a la utilización eficiente e inteligente de los recursos al producir bienes y/o servicios (Noriega y Díaz, 2001, p.19).

### **Factores de la productividad**

#### **Factores Internos (Controlables):**

Los factores internos en la productividad de una empresa en algunos casos son fáciles de cambiar a diferencia de otros, en tal sentido se organiza en dos grupos: duros (se resiste al cambio) y blandos (muy sencillo de cambiar) (Prokopenko, 1989, p.11).

## **Factores duros**

### **Producto**

La productividad del elemento producto hace referencia en cuanto satisface la demanda de la producción, el valor de utilidad es el monto en que el consumidor está dispuesto a gastar por un artículo de calidad, este costeo se puede cambiar rediseñando y desarrollando el producto. Muchas corporaciones a nivel global compiten de manera constante por perfeccionar sus técnicas en sus productos terminados (Prokopenko, 1989, p.11).

### **Tecnología**

El concepto tecnología e innovación tecnológica tiene variados conceptos que va desde complejas afinidades hasta lo más significativo, como la producción de bienes y servicios y la sustitución del sudor humano. Desde un análisis mecanístico hace mención a aspectos físicos de tecnología de forma automatizada o electronica y procesos computarizados de producción, etc. En resumen concluye que la tecnología es el conocimiento de un nuevo proyecto, contribución, control de la maquinaria, y principalmente la aplicación de las tareas administrativas (García, 1995, p.29).

### **Materiales y energía**

De tratar de disminuir los materiales y energía se obtendrían importantes resultados. Estos principios notables de la productividad conllevan a los materiales primarios e indirectos, entre lo más resaltante de la productividad de materiales es preciso connotar la utilidad del material, uso y control de desperdicio y mermas, desarrollo de los materiales, ejecución de materiales de clase inferior y de menor precio, remplazo de las importaciones, mejoramiento del flujo de las existencias y selección de proveedor (Prokopenko, 1989, p.12).

### **Máquinas y equipos**

Las máquinas y equipos son de gran interés ya que debido a ello se desprenden actividades de explotación de la empresa, absolutamente también tiene que ver con los equipos destinados al transporte y su utilización, la calefacción o la adaptación de aire, las máquinas de oficina, los conectores de computadoras y etc. (Kanawaty, 1996, p.6).

## **Factores blandos**

### **Personas**

La mejor aportación del trabajo a la productividad es a consecuencia de poseer colaboradores con buen porte físico, capacitados y con una buena alimentación. Verdaderamente el incremento de un 10% del cambio anual de la productividad es por efecto a una mejor calidad de trabajo. Las variables que aportan a este aumento son la disciplina apropiada hacia una actividad del personal eficaz y otra que atribuye es la sana alimentación del operario. Por último como complemento se tiene la responsabilidad social que facilita el acceso a trabajar, otorgando transporte y sanidad (Heizer y Render, 2007, p.20).

### **Organización y sistemas**

La baja productividad de muchas empresas, es su resistencia al cambio ya que son incapaces de prevenir las innovaciones de la competencia y de enfrentarse a ellos, por lo que se desconoce las nuevas capacidades del colaborador, los nuevos desarrollos tecnológicos y otros elementos externos. Esto se debe a la falta de una comunicación horizontal (Prokopenko, 1989, p.12).

### **Capital**

El factor capital forma parte de la inversión en los artículos físicos que ingresan a la hora de fabricar productos, de estos recursos es solo una fracción del activo físico de la empresa, asimismo se tiene edificios, terrenos, instalaciones, maquinarias, equipos y herramientas útiles de trabajo. Lo contribuido en estas existencias para la producción se deberá cobrar en un tiempo estimado y con intereses a favor de los inversionistas o dueños de la empresa (García, 1995, p.24).

### **Dirección**

Los estilos y los ejemplos de dirección predominan de manera fundamental en el diseño organizativo, las normas de personal, la explicación de cada trabajo, la planificación, la inspección operativa, las leyes de mantenimiento y compras (Prokopenko, 1989, p.15).

## **Factores Externos (No controlables)**

Con referencia a los factores externos cabe destacar las políticas estatales y los sistemas institucionales, la condición política, económica y social, el ambiente económico, las existencias de recursos financieros, servicios, transporte, comunicaciones y materias primas, todo ello es lo que afecta a la productividad de una empresa, sin embargo en una organización es inútil controlarlo activamente (Prokopenko, 1989, p.16).

## **Factores que afectan a la Productividad**

Según Noriega y Díaz (2001, p.19), en su obra “Técnicas para el estudio del trabajo” nos mencionan los principales factores que afectan la productividad, a continuación la descripción de los mismos:

- **La inversión:** El aumento de la inversión de capital genera como resultado un incremento en la productividad, lo que a su vez crea un mayor porcentaje de mercado captado, una tasa baja de introducción de producción y alta capacidad de utilización.
- **Investigación y desarrollo:** Enfocada al mejoramiento del desarrollo de productos y a resolver problemas del ambiente.
- **Reglamentación del gobierno:** Para proporcionar equilibrio entre el progreso industrial y las metas sociales deseadas, como un ambiente limpio y más seguro.
- **Los trabajadores temen perder su empleo:** Cuando las organizaciones no comparten la productividad con los trabajadores.
- **Influencia sindical:** Solicitando altos salarios, prestaciones, reglas de trabajo inflexibles, menor lealtad a la empresa.
- **Administración:** Planeación y programación pobres, instrucciones dadas a los empleados fuera de tiempo, mala coordinación en el flujo de materiales, falta de disponibilidad de herramientas, falta de supervisión.
- **La vida útil del equipo de planta.**
- **Costos de energía:** Horas-máquina no utilizadas (p.25-26).

## Niveles de Productividad

Desde el punto de vista de Noriega y Díaz (2001), nos dicen que los niveles de la productividad son los siguientes:

- **Productividad de los factores de producción o parcial:** es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de recurso.

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{Producto}}{\text{Capital}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{Producto}}{\text{Materiales}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{Producto}}{\text{Energía}}$$

- **Productividad global de factores o total:** es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de producción en un período de referencia. Estos recursos se convierten en dólares o cualquier otra moneda para facilitar el cálculo (p.23).

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{Bienes o servicios producidos}}{\text{Todos los recursos empleados}}$$

## Importancia de la Productividad

Para Prokopenko (1989), toda actividad humana se beneficia cuando se incrementa la productividad, dado que esto incluso comprende el desarrollo directo de los niveles de vida. Actualmente, la productividad es una de las principales fuentes para el crecimiento económico, ya que requiere un progreso social (pp. 6-7).

## Indicadores de la Productividad

Para García (2005), toda empresa para que trabaje bien, sus áreas y su personal, sin importar sus jerarquías, deben funcionar adecuadamente, pues la productividad es el punto final del esfuerzo y combinación de todos los recursos humanos, materiales y financieros que integran una empresa (p.19).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Eficacia}}{\text{Eficiencia}} = \frac{\text{Valor} \xrightarrow{\quad} \text{Cliente}}{\text{Costo} \xrightarrow{\quad} \text{Productor}}$$



## **Eficiencia**

“Calcula el nexo entre insumos y producción, tiene como objetivo minimizar los costos de los requerimientos (“hacer bien las cosas”). En términos numéricos, es la razón entre la producción real lograda y la producción estándar concebida” (Cruelles, 2013, p. 10).

“La eficiencia es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos; es decir, se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad” (García, 2005, p. 19).

$$\frac{\text{Capacidad Usada}}{\text{Capacidad Disponible}} \times 100$$

## **Eficacia**

“Es la categoría en la que se consiguen los propósitos requeridos. Se determina con el resultado del objetivo (“hacer las cosas correctas”). (Cruelles, 2013, p. 11).

“Implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” (García, 2005, p.19).

$$\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$$

### **1.4. Formulación del Problema**

#### **1.4.1 Problemas General**

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016?

#### **1.4.2 Problemas Específicos**

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016?

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016?

## **1.5. Justificación del Estudio**

### **1.5.1 Justificación Técnica**

La aplicación del estudio del trabajo dará soluciones rápidas y facilitará conocimientos acerca de las técnicas empleadas como son el estudio de métodos y tiempos para la mejora del método de trabajo realizado en el proceso, por el cual se logrará el incremento de la productividad.

### **1.5.2 Justificación Económica**

La aplicación del estudio del trabajo, beneficiará tanto a la institución como a los trabajadores, porque mediante esta herramienta se logrará mejorar las condiciones de trabajo, reducir la fatiga innecesaria y mejorar el proceso de digitalización; de tal modo los trabajadores puedan ejecutar sus actividades de una forma más segura cumpliendo con las tareas en un tiempo determinado y con una mayor coordinación, obteniéndose como resultados actas registrales de alta calidad, mejor imagen de la institución y generando confianza por parte de la comunidad.

### **1.5.3 Justificación Social**

La aplicación del estudio del trabajo facilitará a los calificadores de procesos obtener un método de trabajo estandarizado el cual permitirá digitalizar las actas de manera eficiente y proactiva, por lo cual ayudará a conseguir la visión de la institución, dado que las técnicas del estudio del trabajo servirán de apoyo para lograr las metas de la institución.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General**

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1 Objetivo General**

Determinar de qué manera el estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

Establecer de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

Demostrar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

## **II. MÉTODO**

## **2.1 Diseño de Investigación**

### **Tipo de Investigación**

Según la finalidad, la investigación es aplicada dado que se va implementar una herramienta de producción como es el estudio del trabajo para obtener un beneficio sobre la productividad, y a la vez tiene como fin la resolución de problemas prácticos, y utilizar teorías ya existentes como conocimientos básicos.

Según su nivel de investigación, es descriptiva y explicativa, descriptiva porque busca establecer las propiedades, características y rasgos importantes de las variables que participan en el estudio y explicativa porque se centra en descubrir la razón por la que ocurre un fenómeno, en este caso, la baja productividad, e implica propósitos, del como incrementar la productividad; por lo que concuerda con la interpretación de Bernal et al. (2010), que nos dice que la elección del nivel de investigación depende del alto grado del objetivo al problema de investigación y de las hipótesis que se puedan formulan dentro de ella, así como también la concepción epistemológica y filosófica del investigador (p. 110).

Según su enfoque o naturaleza, es cuantitativa esto en razón de que su análisis se fundamenta en aspectos observables y susceptibles de medición, para lo cual utiliza pruebas estadísticas.

Por su alcance temporal esta investigación es de tipo longitudinal, porque permite observar los cambios de una población a corto, mediano y largo plazo, y en razón que a la población de estudio se la medirá mínimo dos veces, es decir se realizarán dos mediciones, una antes de la aplicación de la variable independiente y otra después de la aplicación de la variable independiente.

### **Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es cuasiexperimental, porque que se toma un grupo de tratamiento al azar; tal como menciona Bernal, César (2010), este diseño toma sus grupos participantes aleatoriamente, algunas veces se tiene control de ellos, estos se caracterizan primordialmente por tener un grupo de medición antes y después (p. 146).

## 2.2 Variables, Operacionalización

**Variable Independiente:** Estudio del Trabajo

### Definición de la variable

El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad (Kanawaty, 1996, p. 9).

### Definición de sus dimensiones

#### Dimensión 1: Estudio de métodos

El estudio de métodos se logra conjugando adecuadamente los recursos económicos, materiales, y humanos los cuales originan incrementos de productividad (García, 2005, p. 33).

La fórmula a utilizar será:

$$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$$

IA : Índice de actividades  
TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)  
TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades)

#### Dimensión 1: Estudio de tiempos

“El estudio de tiempos es la técnica básica y principal de la medición del trabajo su objetivo es registrar los tiempos de realización de las tareas y determinar el tiempo requerido para el proceso, para lo cual se requiere un cronómetro” (Baca *et al.*, 2011, p.224).

La fórmula a utilizar será:

$$T.E = T_N \left( 1 + \frac{\text{Tolerancia}}{100} \right)$$

T. E : Tiempo estándar (minutos)  
T<sub>N</sub> : Tiempo Normal (minutos)  
T : Tolerancia (minutos)

**Variable Dependiente:** Productividad

### **Definición de la variable**

La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Gutierrez, 2010, p. 21).

### **Definición de sus dimensiones**

#### **Dimensión 1: Eficiencia**

“La eficiencia es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos; es decir, se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad” (García, 2005, p. 19).

La fórmula a utilizar será:

$$\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{real prod}}}{T_{\text{total prod}}} \times 100$$

$T_{\text{real prod}}$  : Tiempo Real de Producción  
 $T_{\text{total prod}}$  : Tiempo Total de Producción

#### **Dimensión 2: Eficacia**

“Implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” (García, 2005, p.19).

La fórmula a utilizar será:

$$\text{Eficacia} = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{prog}}} \times 100$$

$P_{\text{real}}$  : Producción Real  
 $P_{\text{prog}}$  : Producción Programada

A continuación, la Tabla 9 muestra el detalle de la operacionalización de las variables, se toma en cuenta una definición conceptual y operacional, además de las dimensiones, indicadores, y la escala de medición para las mismas.

Tabla 8. Matriz de Operacionalización

| VARIABLES   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIONES        | INDICADORES  | ESCALA |
|---|--|---|--------------------|--|--------|
| Variable Independiente<br><br>Estudio del Trabajo | *El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. (Kanawaty, 1996, p. 9). | Técnica a través de la cual se puede simplificar las tareas de un trabajo y determinar el tiempo estándar, eliminando actividades improductivas de los operarios. | Estudio de Métodos | $IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$ <p>IA : Índice de actividades<br/>TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)<br/>TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades)</p> | Razón  |
|   |  |   | Estudio de Tiempos | $T.E = T_N \left( 1 + \frac{\text{Tolerancia}}{100} \right)$ <p>T.E : Tiempo estándar (minutos)<br/>T<sub>N</sub> : Tiempo Normal (minutos)<br/>T : Tolerancia (minutos)</p>                               | Razón  |
| Variable Dependiente<br><br>Productividad         | La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Gutiérrez, 2010, p. 21).   | Es un indicador que nos muestra el nivel de optimización con el que se está empleando los recursos en la obtención de una cierta cantidad de productos.           | Eficiencia         | $\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{real prod}}}{T_{\text{total prod}}} \times 100$ <p>T<sub>real prod</sub> : Tiempo Real de Producción<br/>T<sub>total prod</sub> : Tiempo Total de Producción</p>       | Razón  |
|   |  |   | Eficacia           | $\text{Eficacia} = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{prog}}} \times 100$ <p>P<sub>real</sub> : Producción Real<br/>P<sub>prog</sub> : Producción Programada</p>  | Razón  |

Fuente: Elaboración Propia

Matriz de Operacionalización



## **2.3. Población y Muestra**

### **2.3.1 Población**

Para medir los indicadores en la presente investigación se tomó como población la producción de actas digitalizadas en el período de 30 días.

### **2.3.2 Muestra**

La muestra de la investigación estará conformada por la totalidad de la producción de actas digitalizadas en el período de 30 días.

### **2.3.3 Muestreo**

Dado que la población es igual a la muestra, no se realiza muestreo alguno para la presente investigación.

## **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas de Recolección de Datos**

En la presente investigación se usará dos técnicas, la observación directa y el fichaje; porque permitirá tomar datos de los hechos suscitados en la Institución pública RENIEC para registrarlos, evaluarlos y luego analizarlos. A continuación, una descripción más clara de los conceptos involucrados:

“La observación es una técnica que consiste en un registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifestada. Como método para recolectar datos es muy similar al análisis de contenido. (Hernández, 2014, p.13).

Según Palella *et al.* (2006), el fichaje es una técnica que consta en registrar datos que se obtienen en las diferentes etapas y procesos que se van desarrollando. Su primordial beneficio es que permite recabar con claridad y autonomía los diferentes aspectos a estudiar, es por ello que maneja una estructura ordenada y lógica (p.135).

### **2.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos**

Valderrama nos dice que los instrumentos de recolección de datos:

[...] son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y

almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimientos o escala de actitudes, como Likert, semántico y de Guttman; también pueden ser listas de chequeo, inventarios, cuadernos de campo, fichas de datos para seguridad (FDS), etc. Por lo tanto, se deben seleccionar coherentemente los instrumentos que se utilizarán en la variable independiente y en la dependiente [...]. (2013, p. 195).

En la presente investigación se utilizará como instrumento principal la ficha de registro, porque permitirá registrar y guardar los datos obtenidos con el cronómetro. A continuación se realiza una definición de los conceptos involucrados:

**Cronometro:** “Es un instrumento de medición destinados a las investigaciones científicas, que deben evaluar el tiempo y sus minúsculas fracciones con una precisión perfecta, empleada para registrar los ritmos y tiempos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido” (Caso, 2006, p.58)

**Ficha de Registro:** “Las fichas son una guía de almacenamiento de la información bajo un formato o esquema que puede constituirse de forma libre, adecuándolas a los fines del trabajo. Cada ficha contiene una serie de datos variables, referidos a un mismo tema, por lo que se le confiere un valor propio” (Palella *et al.*, 2006, p. 155).

### 2.4.3 Validez del Instrumento

La validez de la información será realizada por criterio de tres jueces expertos, los cuales en base a su conocimiento brindarán validez a la información que se menciona en los instrumentos de investigación.

Para Escobar y Cuervo (2008), el juicio de expertos es la opinión informada de personas o expertos cualificados con trayectoria en el tema, que pueden dar información, evidencia, juicio y valoraciones; y que se seleccionan por el número de publicaciones o su experiencia (p. 29).

A continuación en la siguiente tabla se muestra la validación por los tres jueces quienes calificaron la pertinencia, relevancia y claridad del instrumento de

medición a utilizarse (Ver Anexos N° 12, N° 13, N° 14).

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Juicio de Expertos

| N° | NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS EXPERTOS | TÍTULO Y/O GRADO           |
|----|-------------------------------------|----------------------------|
| 1  | Leonidas Bravo Rojas                | Dr. Ingeniero Industrial   |
| 2  | Daniel Silva Siu                    | Mgtr. Ingeniero Industrial |
| 3  | Sunohara Ramirez Perez              | Mgtr. Ingeniero Industrial |

Juicio de Expertos

#### 2.4.4 Confiabilidad

En la presente investigación, lo que se va a confiabilizar es la ficha técnica del instrumento de medición (Ver Anexo N° 2), el cronómetro digital marca Cassio Q&Q H47, que se empleará para la toma de tiempos.

Según Hernández (2010), “La confiabilidad de un instrumento y medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p.200).

#### 2.5 Métodos de Análisis de Datos

Para el análisis de datos se empleó el programa SPSS versión 23 en español, de medición estadística el cual brinda resultados numéricos, es de fácil manejo y accesibilidad. Los datos descritos mediante este programa se analizaron cuantitativamente.

La presente investigación es cuantitativa, por lo que se van a recabar datos de la institución pública RENIEC para luego ser evaluados, realizandose una comparación del antes y después de la aplicación del estudio del trabajo. Para la presente investigación se examinan dos niveles de análisis.

**Análisis Descriptivo:** Para determinar el análisis de los datos obtenidos en el pre y post análisis se emplearán gráficos y histogramas, para definir el comportamiento de cada variable dentro de la población fijada.

**Análisis de Prueba de Hipótesis:** Se desarrollará un análisis de normalidad para disponer el comportamiento de la serie de datos, si son paramétricos o no

paramétricos, por tal razón se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk si la muestra tiene 30 o menos datos, caso contrario se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov si la muestra contiene más de 30 datos. Luego para la contrastación de las hipótesis, se utilizará la prueba de tipo T o Z dependiendo de los resultados de los estadígrafos anteriores.

## **2.6 Aspectos Éticos**

Para cumplir con los aspectos éticos, se considerará la propiedad intelectual, para lo cual todas las teorías, conceptos, e ideas en general, que se utilizan y que sean ajenas al autor del presente trabajo de investigación, serán necesariamente citadas para demostrar la fuente de la cual proviene. Por lo cual tendremos muy en cuenta la autenticidad de los resultados a la hora de darlos a conocer. De tal manera toda la información obtenida del proceso de digitalización, será adquirida con el debido permiso y consentimiento del supervisor de dicho proceso, respetando todas las normas de privacidad que la institución haya establecido. Asimismo todos los datos obtenidos con las fichas de observación serán empleadas de forma prudente y respetuosa, ya que se le dará un uso exclusivo para la investigación del presente proyecto.

## **2.7. Desarrollo de la Propuesta**

### **Descripción General de la Institución Pública RENIEC**

Es un organismo autónomo encargado de la identificación de los peruanos, otorga el documento nacional de identidad, registra hechos vitales: nacimientos, matrimonios, defunciones, divorcios y otros que modifican el estado civil. Cuenta con personería jurídica de derecho público interno y goza de atribuciones exclusivas y excluyentes en materia registral, técnica, administrativa, económica y financiera.

Fue creado por Ley N° 26497, de fecha 12 de Julio de 1995, en concordancia con los artículos 177° y 183° de la Constitución Política del Perú. Su función principal es la de organizar y mantener el Registro Único de Identificación de las Personas Naturales; siendo la razón de su existencia la de responder a la necesidad de administrar y dirigir el sistema registral del Perú, que involucra el Registro Civil,

Registro de Personas y Registro de Naturalización, lo que constituye el registro único de identificación de todos los peruanos.

## Base Legal

Razón Social: Registro Nacional de Identificación y estado civil

Reconocimiento Legal: Entidad Pública

Representante Legal: Jorge Yrrivaren Lazo

Actividad Económica: Servicio

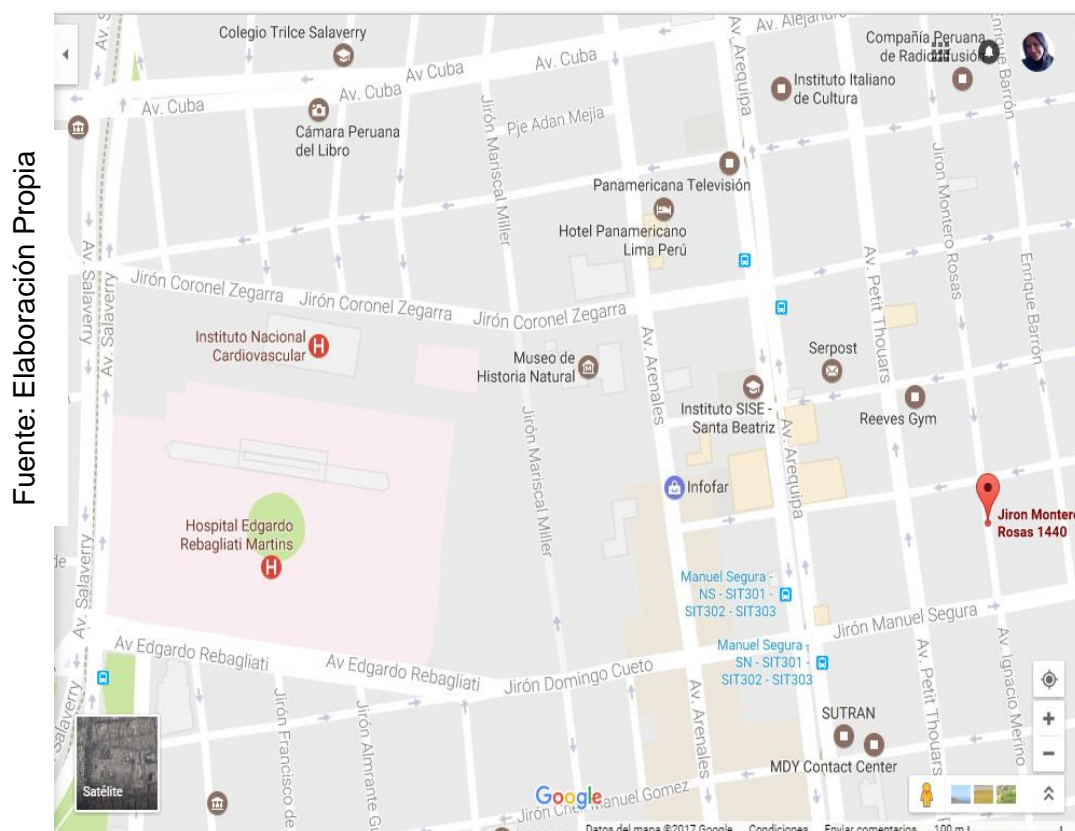
## Localización

País: Perú

Provincia, Ciudad, y Distrito: Lima, Cercado de Lima, Santa Beatriz

Dirección: Jr. Montero Rosas n° 1440 (Frente al Castillo Rospigliosi)

Figura 9. Localización Geográfica del RENIEC



Localización Geográfica del RENIEC

## **Contacto**

Página Web: [www.reniec.gob.pe](http://www.reniec.gob.pe)

E-mail: [jyriverren@reniec.gob.pe](mailto:jyriverren@reniec.gob.pe)

Teléfono: (+511) 315-2700

## **Misión**

Registrar la identidad, los hechos vitales y los cambios de estado civil de las personas; participar del Sistema Electoral; y promover el uso de la identificación y certificación digital, así como la inclusión social con enfoque intercultural.

## **Visión**

"Fortalecer la ciudadanía y el desarrollo equitativo del país como la entidad de registro del Estado peruano que garantiza a las personas su condición de sujetos de derecho; genera confianza y seguridad jurídica; y promueve el gobierno electrónico a través de la tecnología de información y comunicaciones".

## **Objetivos Generales**

- Mejora del Servicio.
- Atención a Sectores Vulnerables.
- Innovación y Uso Intensivo de Tecnología.

## **Valores Organizacionales**

### **1. Con las personas:**

- Trato digno al ser humano.
- Nuestros usuarios en RENIEC reciben atención personalizada.
- Atención priorizada a las personas con discapacidad; adultos de la tercera edad; embarazadas.
- Respeto a la multiculturalidad de nuestro país y de las personas, sin distinción por idioma, raza o religión.

## **2. Con el servicio:**

- Excelencia en el servicio.
- Enfoque 100% orientado al cliente.
- Facilitar el acceso a nuestros servicios, orientar y esclarecer quejas y preguntas frecuentes.
- Enfocado a la mejora continua.

## **3. De los trabajadores:**

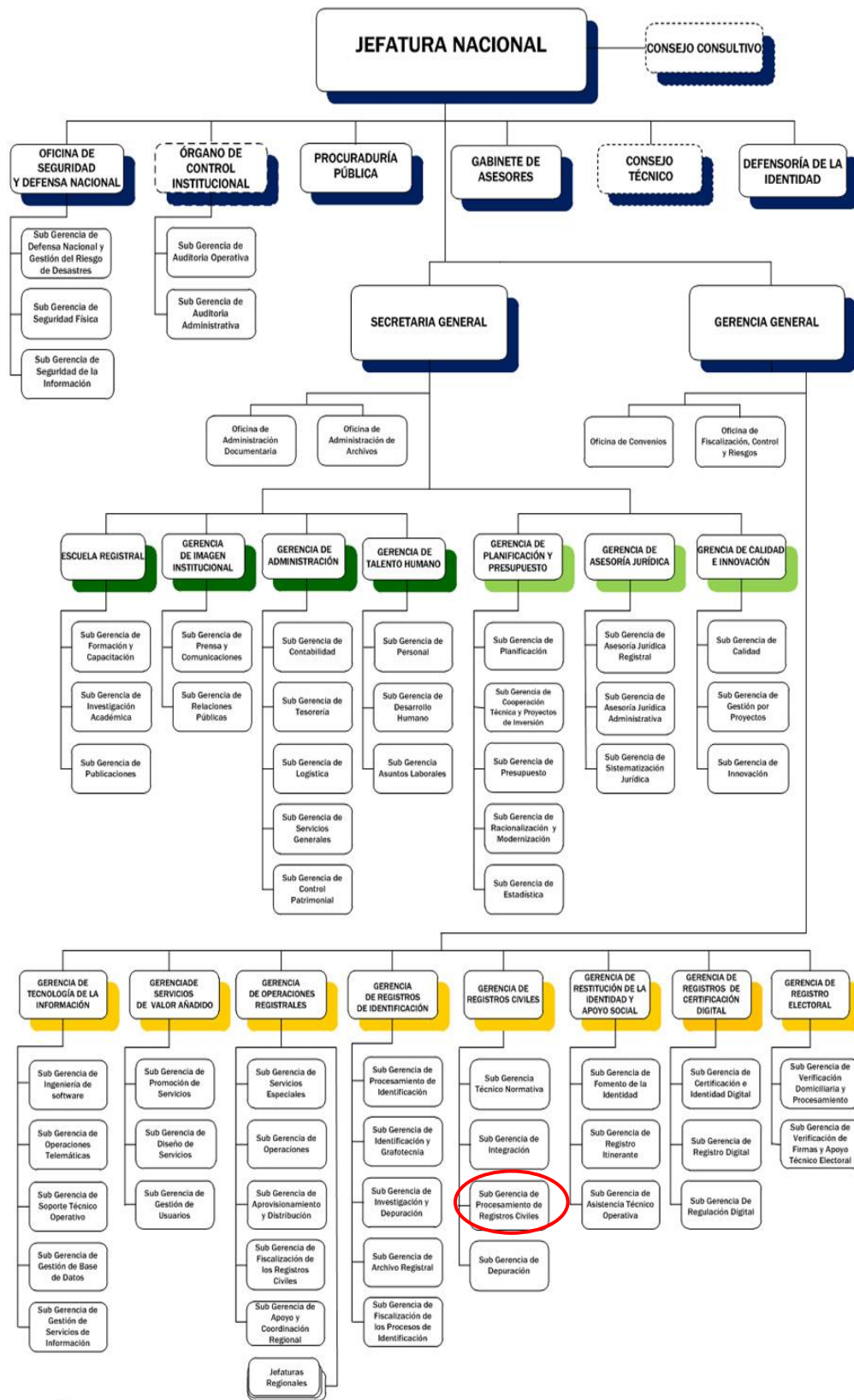
- Honestidad y transparencia, de nuestros trabajadores y funcionarios.
- Ser ejemplo para la administración pública del país.
- Reserva y privacidad de datos de nuestros usuarios.
- Cumplimiento de nuestras funciones en el marco de las leyes, la ética y la moral.

## **Estructura Organizacional**

Se detalla, a continuación, la representación gráfica de la estructura organizacional y funcional de la Institución Pública RENIEC, donde se indica de forma esquemática, las áreas que la integran, las personas y la forma de comunicación de las mismas.

Figura 10. Estructura Organizacional del RENIEC

Fuente: Página web del RENIEC



Estructura Organizacional del RENIEC

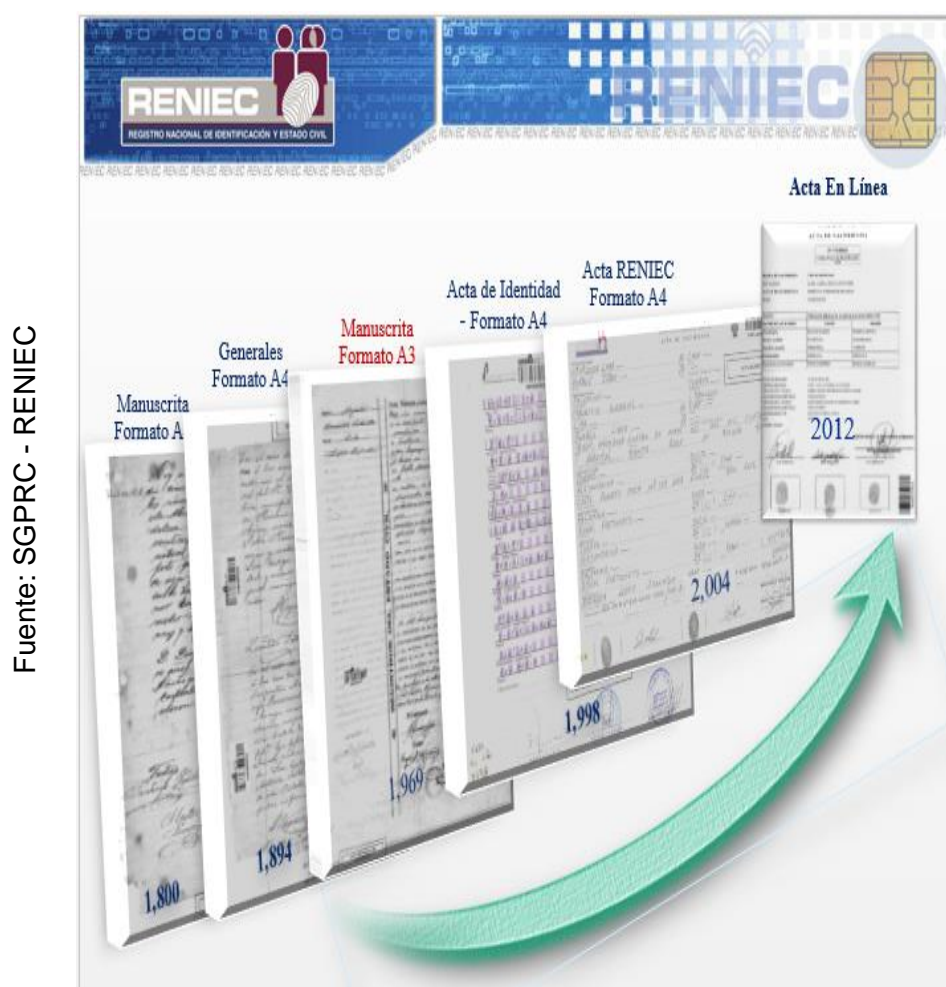


## Determinación y Análisis del Proceso de Digitalización

En este punto se detallará una explicación general del proceso de digitalización, por lo que se suministra una trascendente evaluación del antes del proceso, para después efectuar mejoras al proceso y el incremento de la productividad.

**Proceso de Digitalización:** comprende a la captura en forma digital, de la imagen del acta registral física, a partir del cual permitirá la generación de microformas digitales. A continuación se muestra los tipos y formatos de actas utilizadas en el proceso de digitalización.

Figura 11. Tipos y Formatos de Actas Utilizadas en el Proceso de Digitalización



Tipos y Formatos de Actas Utilizadas en el Proceso de Digitalización

## Diagrama de Flujo del Proceso de Digitalización

Es una representación gráfica general del proceso de digitalización para la producción, este flujo permite realizar una descripción gráfica del procesamiento de las actas registrales. A continuación, la Figura N° 13, muestra el flujograma detallado de la institución pública RENIEC.

Figura 12. Diagrama de Flujo del Proceso de Digitalización

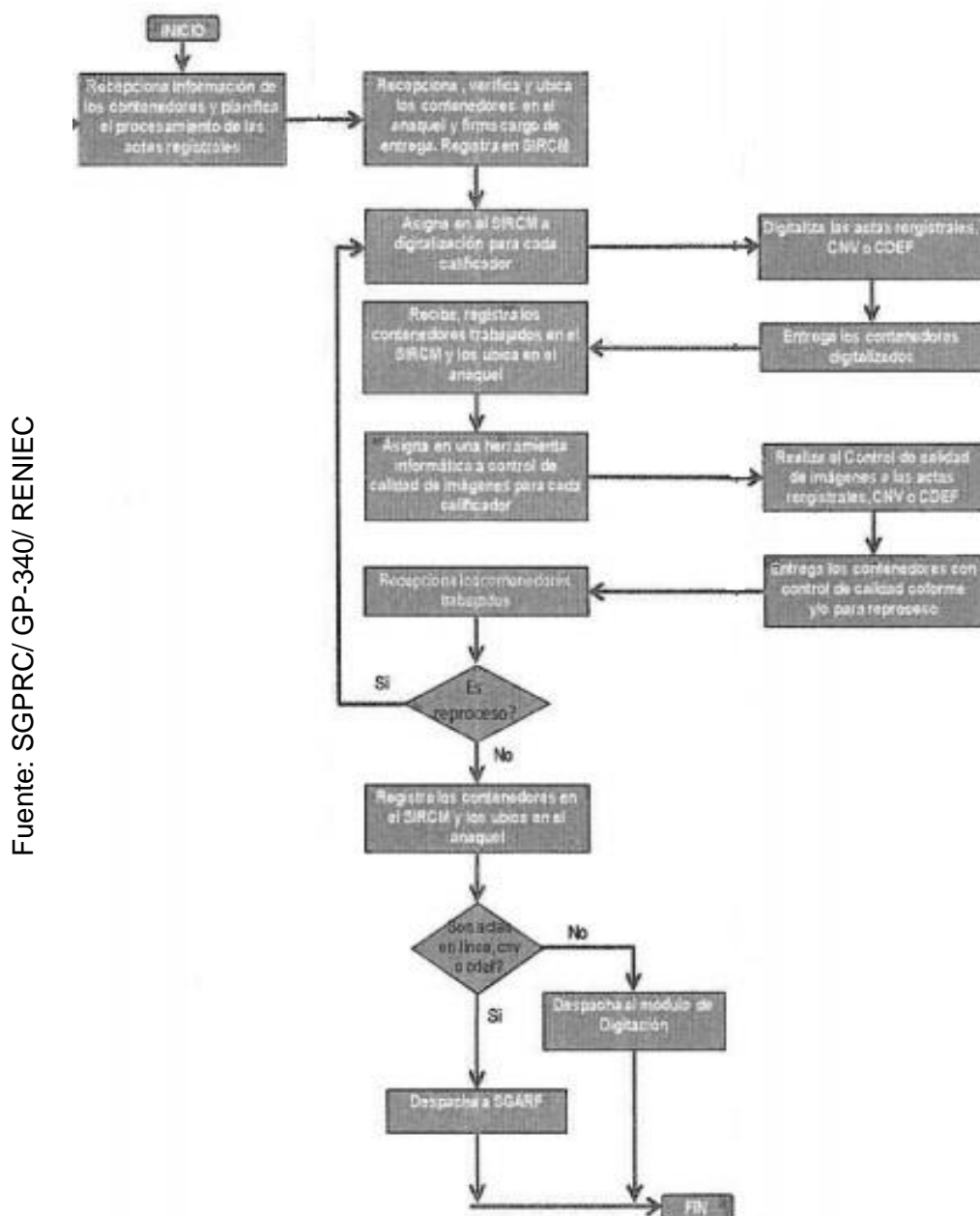


Diagrama de Flujo del Proceso de Digitalización

Para realizar la digitalización de actas es necesario que cada calificador cumpla con el debido control de escáner utilizando la tarjeta de resolución.

### **Tarjeta de Resolución del Proceso de Digitalización**

Es una herramienta importante en el proceso de digitalización. Su objetivo principal es fijar y usar patrones de referencia estandarizados para controlar la calidad de las imágenes y el correcto funcionamiento del escáner. El RENIEC usa la tarjeta de resolución PM-189. A continuación se menciona el detalle del procedimiento de la tarjeta de resolución.

### **Procedimiento para el uso de la Tarjeta de Resolución en el Proceso de Digitalización**

1. Al iniciar su turno de digitalización, de la producción asignada y de todo el universo de actas, seleccionar un acta que sea representativa que contenga caracteres de menor legibilidad (Ej. Firmas o sellos tenues, código de barras, letras muy pequeñas).
2. Digitaliza el acta elegida, configurando el escáner y el monitor cuantas veces sea necesario hasta obtener una imagen legible y completa de los caracteres elegidos y contenidos en ella, tal como se muestran en el acta representativa física.
3. Digitaliza el patron de resolución con los mismos valores de configuración del escáner utilizados para la digitalización del acta representativa.
4. Ingresa a la herramienta interna y consulta el tipo de impresión que deberá realizar. Se realizará la impresión física una vez al mes por cada escáner, para los demás días del mes se realizará una impresión virtual.
5. Imprime la digitalización del acta representativa y del patron de resolución, teniendo en cuenta lo siguiente:

**Impresión física:** la imagen del acta representativa se imprimirá en un

tamaño de papel A4 y la imagen del patron de resolución se imprimirá en un tamaño de papel carta, configurando la salida de la impresora según el tipo de impresión.

**Impresión virtual:** las imágenes se convertirán en archivos PDF utilizando la impresora virtual PDF995 u otra que realice la misma funcionalidad. La imagen del acta representativa se imprimirá en un tamaño de papel A4 y la imagen del patrón de resolución se imprimirá en un tamaño de papel carta, configurando la salida de la impresora según el tipo de impresión. Para las impresiones la calidad de color deberá estar configurado en blanco y negro.

6. Compara la impresión del acta representativa con el acta física, para la impresión física compara la hoja impresa con el acta física y para la impresión virtual compara el archivo de formato pdf con el acta física.

Haciendo uso de la calidad de impresión podrá imprimir el acta representativa cuantas veces sea necesario hasta conseguir la similitud entre la impresión (papel o PDF) y el acta física.

7. Compara la impresión del patrón de resolución con la imagen digitalizada, para la impresión física compara la hoja impresa con la imagen digitalizada (JPG) y para la impresión virtual compara el archivo de formato PDF con la imagen digitalizada (JPG).

Haciendo uso de la calidad de impresión podrá imprimir el patrón de resolución cuantas veces sea necesario hasta conseguir la similitud entre la impresión (papel o PDF) y la imagen (JPG).

8. Cuando se trate de una impresión física, se solicita la autorización al asignador para registrar el patrón de resolución, para la impresión virtual no es requerido este paso.
9. Registra el patrón de resolución en la herramienta interna. Se ingresan los datos del escáner (configuración), monitor, cpu, impresora (física o

virtual), patrón de resolución con las zonas de referencia (4, 6, 7, 11), información del acta representativa y del patrón de resolución.

Para la verificación de las zonas de referencia del patrón de resolución se debe considerar lo siguiente:

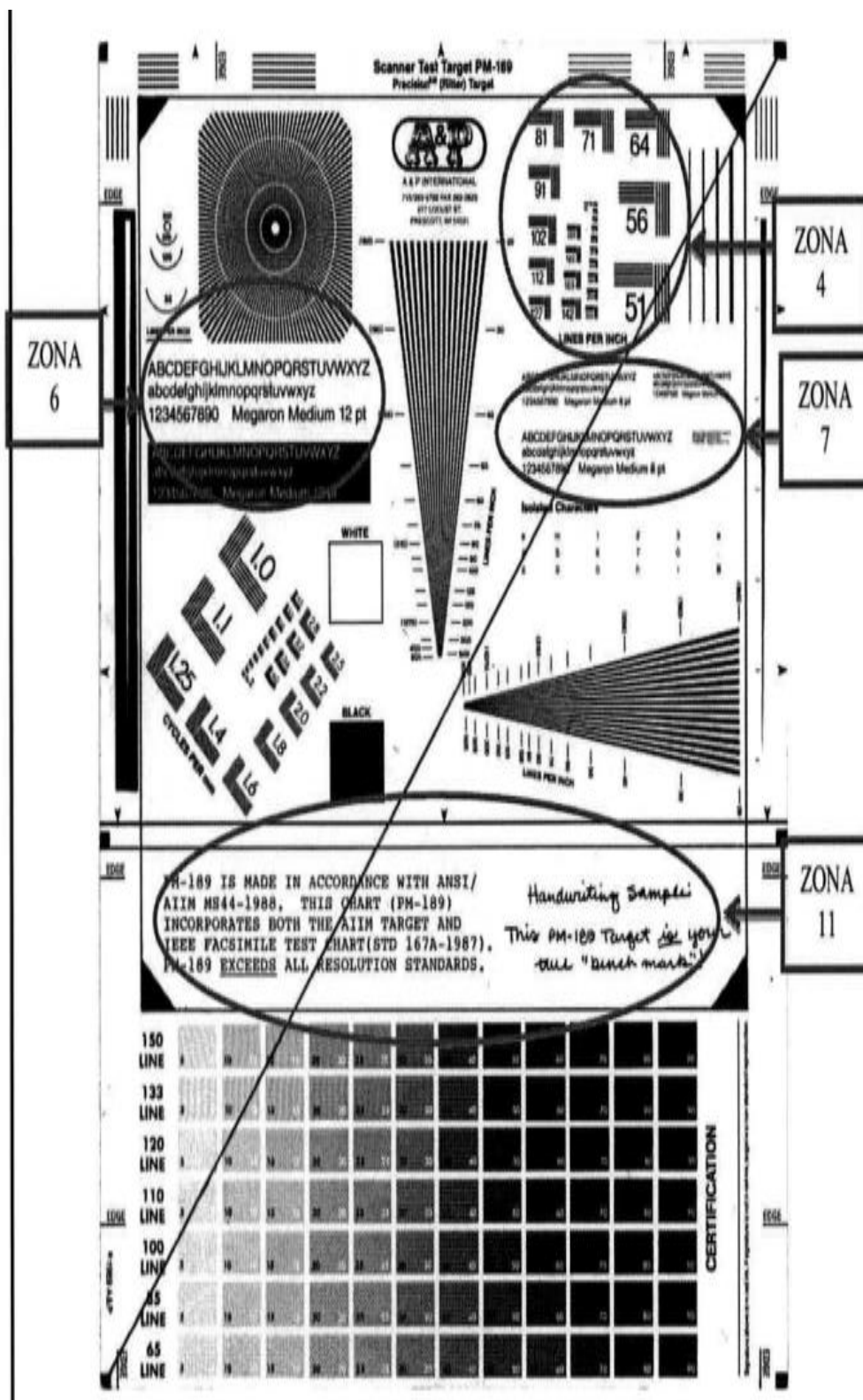
- En la zona 4 se ingresa el valor de mayor visualización y el valor de menor visualización.
- En la zona 6 se ingresa el valor de mayor visualización.
- En la zona 7 se ingresa el valor de menor visualización.
- En la zona 11 se describe su visualización (ok, borroso, distorsionado, etc).

**10.** Cuando se trate de una impresión física, se escribe el código del registro (indicado por la herramienta interna al guardar el registro) en las hojas impresas del acta representativa y del patrón de resolución. Para la impresión virtual no es requerido este paso.

**11.** Concluidos estos pasos, se procede a digitalizar la producción asignada.

Figura 13. Tarjeta de Resolución del Proceso de Digitalización PM-189

Fuente: SGPRC/ GP-340/ RENIEC



Tarjeta de Resolución del Proceso de Digitalización PM-189

## **Análisis del Proceso de Digitalización de Actas Registrales**

En este punto, se detalla la sucesión de los pasos que se llevan a cabo para el procesamiento de las actas registrales hasta su almacenamiento.

1. **Buscar contenedores:** Es el transporte que realiza el calificador de procesos para ubicar el grupo de contenedores rotulado con su nombre.
2. **Verificar Producción:** Es una inspeccion donde se realiza el conteo de actas, las cuales tienen que ser la cantidad exacta de acuerdo con lo rotulado.
3. **Retirar Partículas:** Es la inspección que consta en retirar las grapas, dobles, y si el acta requiere de pegado se realiza con cinta mágica.
4. **Control de Escáner:** Es la operación que consta en acceder al Sistema integrado de registros civiles y microformas (SIRCM), para realizar el debido control del escáner el cual se realiza utilizando una tarjeta de resolución y de acuerdo al acta de requisitos técnicos mínimos para la digitalización.
5. **Ubicación del contenedor:** Es la operación que consta en visualizar en el SIRCM la cantidad de contenedores asignados.
6. **Seleccionar contenedor:** Es la operación que consta en seleccionar el primer contenedor a digitalizar, a la vez se ordena, verifica su posición, alineación y colocación del acta en el escáner.
7. **Iniciar digitalización:** Es la operacion que consta con la captura de las imágenes de cada acta registral.
8. **Renombrar:** Es la operacion que consta en renombrar las actas registrales de acuerdo al código de barras. En caso existan errores en el reconocimiento de las actas, se realiza manualmente, digitando el número del código de barras.
9. **Cortar:** Es la operación que consta en realizar el corte de manera

individual de cada acta. Este procedimiento es realizado en la herramienta BCS2.

**10. Grabar:** Es la operación consta en el grabado total de las actas registrales en el SIRCM.

**11. Transferencia:** Es la operación que consta en el ingreso de las imagenes a la base de datos.

**12. Devolución:** Este último paso consiste en devolver los contenedores digitalizados y por digitalizarse al asignador para su respectivo almacenamiento.

### **Pasos para Ingresar al Modulo de Digitalización (SIRCM)**

- a. Ingresamos nuestro usuario y contraseña en el aplicativo SIRCM

Figura 14. Captura de Pantalla para el Ingreso al Aplicativo SIRCM



Captura de Pantalla para el Ingreso al Aplicativo SIRCM



b. Luego ingresamos al Módulo de digitalización

Figura 15. Captura de Pantalla para el Módulo de Digitalización

Fuente: GP-340/ RENIEC



Captura de Pantalla para el Módulo de Digitalización

c. Digitamos el número de OP a realizar la digitalización

Figura 16. Captura de Pantalla para Digitar las OP

Fuente: GP-340/ RENIEC

The screenshot shows a form titled 'ESCANEO ROTATIVO - CONSULTA DE OP's'. It has a field 'Ingresar O/P' with the value '416063' entered. There are buttons for 'Aceptar' and 'Menu Principal'. Below the input field is a 'Resultados' section with a checkbox 'Todas las O/Ps'. A table displays the search results.

| Nº | Nº OP  | Descripción    | Tipo       | Original | Local                    | Estado   | Cont. | Proc. | Final |
|----|--------|----------------|------------|----------|--------------------------|----------|-------|-------|-------|
| 1  | 416063 | OP CB ROTATIVO | NACIMIENTO | ORIGINAL | OFICINA REGISTRAL 002087 | ASIGNADO | 2     | 4     | 1     |

Below the table is an 'Acciones' section.

Captura de Pantalla para Digitar las OP

- d. En opciones elegimos si es un acta o dos en una hoja, luego click en escanear.

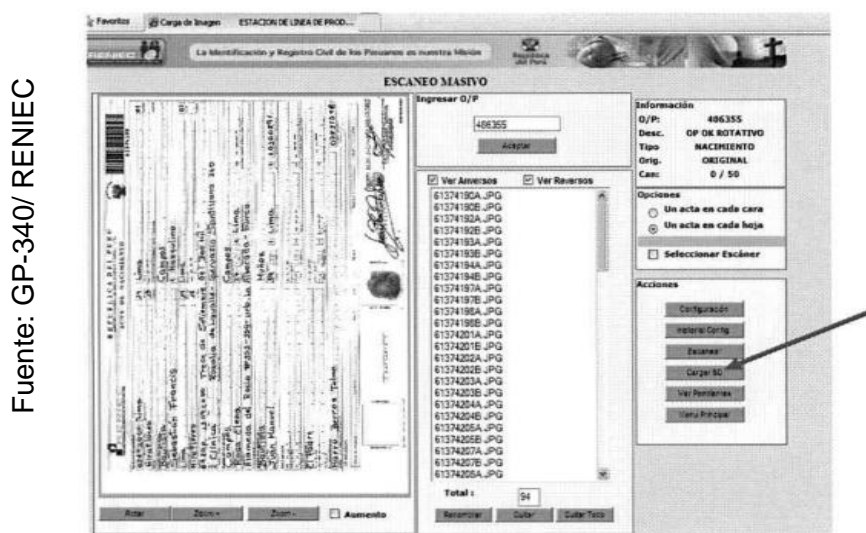
Figura 17. Captura de Pantalla para escoger opciones de escaneo



Captura de Pantalla para escoger opciones de escaneo

- e. Una vez digitalizado las imágenes procedemos a transferirlas al sistema dándole click en Cargar BD.

Figura 18. Captura de Pantalla de Base de Datos



Captura de Pantalla de Base de Datos

## **Equipos que se utilizan en el Proceso de Digitalización**

Actualmente el proceso de digitalización del RENIEC cuenta con 31 Capturadores de imagen – Scanner, los cuales son equipos especializados para trabajos de alta producción. Sin embargo solo se encuentran funcionando 10 escáneres ya que los demás se encuentran sin uso debido a la falta de personal y falta de posibles mantenimientos.

### **Tipos de escaners utilizados en el Proceso de Digitalización**

#### **Escáner de cama plana con la digitalización en 3D: WideTEK 25**

Es un escáner de alta resolución a color combina facilidad de uso, el diseño listo para la producción y las dimensiones compactas de una nueva clase de lectores.

Figura 19. Escáner WideTEK 25

Fuente: SGPRC - RENIEC



Escáner WideTEK 25

#### **Escáner IMAGE ACCESS – Modelo Bookeye 3 A1/ Tamaño 300**

Esta solución de escaneo beneficia a la digitalización de diferentes tipos de documentos originales.

Figura 20. Escáner Bookeye 3 A1

Fuente: SGPRC - RENIEC



Escáner Bookeye 3 A1

## Tiempo y Horarios

La jornada laboral establecida por la Institución Pública RENIEC, es de 8 horas, de las cuales 7 son el tiempo total de trabajo, más un tiempo adecuado para el refrigerio y descanso de los calificadores de proceso. La Jornada Laboral es de lunes a viernes. La Tabla 11, detalla la jornada laboral de lunes a viernes.

Tabla 10. Jornada de Trabajo de Lunes a Viernes

Fuente: Elaboración Propia

| Horario                         | Tiempo (hh/mm/ss) | Actividad que se realiza |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------|
| 9:00 am - 1:00 pm               | 04:00:00          | Trabajo                  |
| 1:00 pm - 1:45 pm               | 00:45:00          | Refrigerio               |
| 1:45 pm - 3:45 pm               | 02:00:00          | Trabajo                  |
| 3:45 pm - 4:00 pm               | 00:15:00          | Descanso                 |
| 4:00 pm - 5:00 pm               | 01:00:00          | Trabajo                  |
| <b>Tiempo Total de Trabajo</b>  |                   | 07:00:00                 |
| <b>Tiempo Total de Descanso</b> |                   | 01:00:00                 |
| <b>Tiempo Total</b>             |                   | 08:00:00                 |

### Jornada de Trabajo de Lunes a Viernes

#### 2.7.1 Situación Actual

En la actualidad el proceso de digitalización no cuenta con un método de trabajo estandarizado, es por tal motivo que los calificadores realizan la digitalización de las actas de manera empírica, y a la vez no tiene un tiempo estándar determinado en el proceso, lo que trae como consecuencia la baja productividad e insatisfacción por parte de los ciudadanos, ya que las actas no son entregados a tiempo. Asimismo se muestra falta de organización de las herramientas de trabajo, falta de capacitaciones y falta de un manual de trabajo en el proceso.

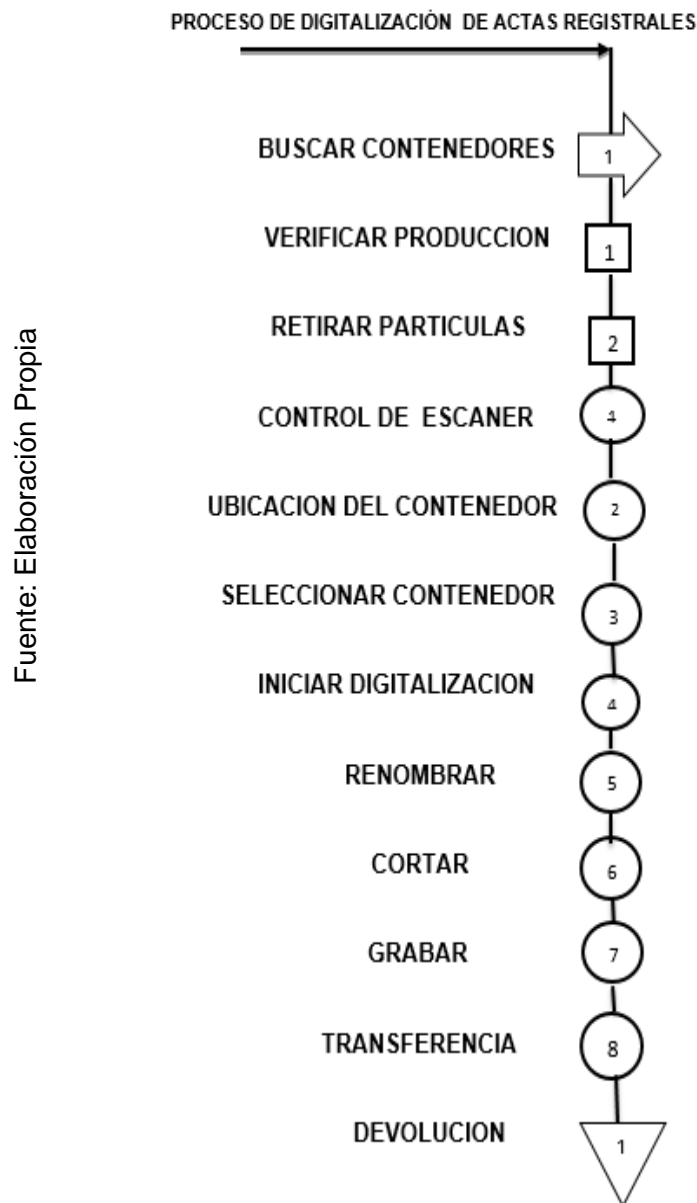
Para tener una mejor idea de cómo se encuentra el proceso de digitalización en relación a lo que se investiga en el presente estudio, se presentan los datos del Pre – Análisis hallados a partir de los indicadores establecidos en la matriz de operacionalización estos son: el diagrama de análisis del proceso y el estudio de tiempos inicial para el procesamiento de las actas registrales de la institución en la cual se realizarán las propuestas de mejora e implementación de un nuevo método de trabajo.

## PRE - ANÁLISIS

Variable independiente: Estudio del Trabajo

### Dimensión 1: Estudio de Métodos

Figura 21. DAP del Proceso de Digitalización (Antes)








DAP del Proceso de Digitalización (Antes)

Este diagrama muestra cada paso del proceso de digitalización que son objeto de investigación, los cuales son causantes de que se busque incrementar la productividad del proceso.

A continuación se muestra el cursograma analítico del proceso con el índice de actividades, es decir las secuencias de pasos del proceso de digitalización.

Tabla 11. Cursograma Analítico del Proceso de Digitalización (Antes)

Fuente: Elaboración Propia

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO |                          |   |   |   |   |   |        |                |           |            |
|---------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|--------|----------------|-----------|------------|
| EMPRESA:                        |                          |   | INSTITUCIÓN PÚBLICA RENIEC  |   |   |   |        |                |           |            |
| DEPARTAMENTO / AREA :           |                          |   | PRODUCCIÓN  |   |   |   |        |                |           |            |
| PROCESO:                        |                          |   | DIGITALIZACIÓN  |   |   |   |        |                |           |            |
| PRODUCTO:                       |                          | Actas Registrales   |   |   |   | RESUMEN DE ACTIVIDAD  |        | ACTUAL         | PROPUESTO | DIFERENCIA |
| CALIFICADORES:                  |                          | 10  | FECHA:  |   | Operación   |   | 8      |                |           |            |
| Observador:                     |                          | Pisfil Mejía, Cynthia Lucia   |   |   |   | Inspección  |        | 2              |           |            |
| MÉTODO                          | Actual                   |   | x   |   | Transporte  |   | 1      |                |           |            |
|                                 | Propuesto                |   |   |   | Demora  |   | 0      |                |           |            |
| TIPO                            | Operario                 |   | x   |   | Almacenaje  |   | 1      |                |           |            |
|                                 | Material                 |   |   |   | Total   |   | 12     |                |           |            |
|                                 | Máquina                  |   |   |   | Minutos total   |   | 457.03 |                |           |            |
| N°                              | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD | TIPO DE ACTIVIDAD   |   |   |   |   | TIEMPO | OBSERVACIONES: |           |            |
|                                 |                          |  |  |  |  |  |        |                |           |            |
| 1                               | Buscar contenedores      |   |   |   |   |   | 3.29   |                |           |            |
| 2                               | Verificar la producción  |   |   |   |   |   | 6.18   |                |           |            |
| 3                               | Retirar partículas       |   |   |   |   |   | 126.79 |                |           |            |
| 4                               | Control de escáner       |   |   |   |   |   | 2.83   |                |           |            |
| 5                               | Ubicación del contenedor |   |   |   |   |   | 3.21   |                |           |            |
| 6                               | Seleccionar contenedor   |   |   |   |   |   | 1.25   |                |           |            |
| 7                               | Iniciar digitalización   |   |   |   |   |   | 80.28  |                |           |            |
| 8                               | Renombrar                |   |   |   |   |   | 4.83   |                |           |            |
| 9                               | Cortar                   |   |   |   |   |   | 215.33 |                |           |            |
| 10                              | Grabar                   |   |   |   |   |   | 3.33   |                |           |            |
| 11                              | Transferencia            |   |   |   |   |   | 3.75   |                |           |            |
| 12                              | Devolución               |   |   |   |   |   | 5.96   |                |           |            |

Fuente: Elaboración Propia

Cursograma Analítico del Proceso de Digitalización (Antes)

La Tabla 11, muestra el diagrama de análisis del proceso de digitalización de actas registrales de la institución pública RENIEC, donde se puede observar que el tiempo estándar de producción que toma un calificador para procesar su producción de 8 contenedores (400 actas) por día es de 457.03 minutos

Fuente: Elaboración Propia

65

## Toma de Tiempos de Producción de Actas

En la tabla 12, se muestra la recolección de los datos del tiempo observado por día para poder determinar el tiempo promedio y a la vez definir un tiempo estándar a cada paso y al proceso en sí, en consecuencia la realización de la toma de tiempos se tomó 30 días de producción y se escogió al trabajador mas calificado. A su vez se utilizó como instrumento de medición al crónometro y posteriormente se obtuvo el tiempo promedio observado en minutos. Los datos recolectados pertenecen a los meses de Octubre –Noviembre del año 2016, es decir antes de la aplicación del Estudio del Trabajo. Acontinuación se procede a analizar el tiempo normal.

Tabla 13. Tiempo Normal del Proceso de Digitalización (Antes)

| Fuente: Elaboración Propia | N°            | Pasos del Proceso de Digitalización | TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (MIN) | VALORACIÓN (%) | TIEMPO NORMAL |
|----------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------|
|                            | 1             | Buscar contenedores                 | 2.63                            | 100            | 2.63          |
|                            | 2             | Verificar la producción             | 5.20                            | 95             | 4.94          |
|                            | 3             | Retirar partículas                  | 106.77                          | 95             | 101.43        |
|                            | 4             | Control de escáner                  | 2.83                            | 80             | 2.27          |
|                            | 5             | Ubicación del contenedor            | 2.57                            | 100            | 2.57          |
|                            | 6             | Seleccionar contenedor              | 1.00                            | 100            | 1.00          |
|                            | 7             | Iniciar digitalización              | 67.60                           | 95             | 64.22         |
|                            | 8             | Renombrar                           | 3.87                            | 100            | 3.87          |
|                            | 9             | Cortar                              | 181.33                          | 95             | 172.27        |
|                            | 10            | Grabar                              | 2.67                            | 100            | 2.67          |
|                            | 11            | Transferencia                       | 3.00                            | 100            | 3.00          |
|                            | 12            | Devolución                          | 4.77                            | 100            | 4.77          |
|                            | TOTAL (MIN)   |                                     |                                 |                | 365.62        |
|                            | TOTAL (HORAS) |                                     |                                 |                | 6.09          |

Tiempo Normal del Proceso de Digitalización (Antes)

En la tabla 13, se observa que el proceso inicia desde la búsqueda de los contenedores teniendo una parada de 2.6 minutos para recoger la producción de 8 contenedores asignados, por lo cual cada contenedor contiene 50 actas determinandose un total de producción de 400 actas por calificador de procesos. Posteriormente se continua con la verificación de la producción hasta llegar a la devolución de las actas para su debido almacenamiento, estos pasos tienen un tiempo normal de 365.62 minutos. Asimismo se utilizó la valoración mediante los criterios de evaluación según la norma británica (ver tabla anterior n° 6).



A continuación en la tabla 14 se muestra las tolerancias que fueron determinadas en el estudio de tiempos y son recomendadas por la OIT (ver tabla anterior n° 7). Finalmente se define el tiempo estándar del proceso.

Tabla 14. Suplementos de tiempo (Antes)

Suplementos de tiempo (Antes)

| Fuente: Elaboración Propia | TOLERANCIAS DE TIEMPO %        |            |
|----------------------------|--------------------------------|------------|
|                            | Por necesidades personales     | 2%         |
|                            | Por fatiga                     | 3%         |
|                            | Por ejecutar el trabajo de pie | 2%         |
|                            | Por posición                   | 2%         |
|                            | Alumbrado deficiente           | 2%         |
|                            | Condiciones atmosféricas       | 3%         |
|                            | Trabajo fino o de gran cuidado | 2%         |
|                            | Nivel de ruido                 | 2%         |
|                            | Esfuerzo mental y visual       | 3%         |
|                            | Monotonía excesiva             | 4%         |
|                            | <b>Total</b>                   | <b>25%</b> |

Suplementos de tiempo (Antes)

Tabla 15. Tiempo Estándar del Proceso de Digitalización (Antes)

| Fuente: Elaboración Propia | N°  | Pasos del Proceso de Digitalización | TIEMPO NORMAL | TOLERANCIA % | TIEMPO ESTÁNDAR (MIN) |
|----------------------------|---|-------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------|
|                            | 1   | Buscar contenedores                 | 2.63          | 25           | 3.29                  |
|                            | 2   | Verificar la producción             | 4.94          | 25           | 6.18                  |
|                            | 3   | Retirar partículas                  | 101.43        | 25           | 126.79                |
|                            | 4   | Control de escáner                  | 2.27          | 25           | 2.83                  |
|                            | 5   | Ubicación del contenedor            | 2.57          | 25           | 3.21                  |
|                            | 6   | Seleccionar contenedor              | 1.00          | 25           | 1.25                  |
|                            | 7   | Iniciar digitalización              | 64.22         | 25           | 80.28                 |
|                            | 8   | Renombrar                           | 3.87          | 25           | 4.83                  |
|                            | 9   | Cortar                              | 172.27        | 25           | 215.33                |
|                            | 10  | Grabar                              | 2.67          | 25           | 3.33                  |
|                            | 11  | Transferencia                       | 3.00          | 25           | 3.75                  |
|                            | 12  | Devolución                          | 4.77          | 25           | 5.96                  |
|                            | TIEMPO TOTAL ESTÁNDAR DEL PROCESO (MIN)   |                                     | 365.6         |              | 457.03                |
|                            | TIEMPO TOTAL ESTÁNDAR DEL PROCESO (HORAS) |                                     | 6.09          |              | 7.62                  |

Tiempo Estándar del Proceso de Digitalización (Antes)

En la tabla 15, se visualiza cada paso del proceso de digitalización con su determinado tiempo estándar el cual utiliza el calificador de procesos para realizar la digitalización de las actas registrales. A la vez se determina que para digitalizar

una producción completa (400 actas por día), el calificador de procesos lo efectuó en una duración de 457.03 minutos que equivale a 7,62 horas. Por lo que este tiempo excede el límite de horas trabajadas ya que el tiempo de trabajo consta de tan solo 7 horas, es por tal motivo que se desea reducir los tiempos.

### Variable dependiente: Productividad

Antes de la aplicación del estudio del trabajo, se presenta la siguiente tabla de recolección de datos para analizar la variable dependiente. Se procedió a medir la productividad de las dimensiones eficacia (cantidades producidas) y eficiencia (tiempos de producción). Este procedimiento se realizó en un período de 30 días en las fechas 03/10/2016 al 14/11/2016.

### Dimensiones: Eficacia y Eficiencia

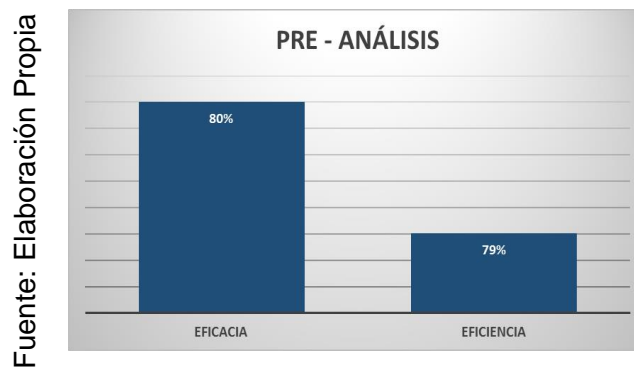
Tabla 16. Productividad del Proceso Digitalización (Antes)

| PRE-ANÁLISIS<br>2016 |            | PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN (ANTES) |  |  |                                 |                                  |   | PRODUCTIVIDAD |
|----------------------|------------|---|--|--|---------------------------------|----------------------------------|---|---------------|
|                      |            | Producción<br>real<br>(Cantidad)                    | Producción<br>programada<br>(Cantidad) | EFICACIA<br>$\frac{P_{real}}{P_{programada}} \times 100$ | Tiempo real<br>de<br>producción | Tiempo total<br>de<br>producción | EFICIENCIA<br>$\frac{T_{real\ prod}}{T_{total\ prod}} \times 100$ |               |
| 1                    | 03/10/2016 | 3250  | 4000                                   | 81%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 2                    | 04/10/2016 | 3220  | 4000                                   | 81%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 3                    | 05/10/2016 | 3220  | 4000                                   | 81%  | 55.7                            | 70                               | 80%   | 64%           |
| 4                    | 06/10/2016 | 3200  | 4000                                   | 80%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 5                    | 07/10/2016 | 3249  | 4000                                   | 81%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 6                    | 10/10/2016 | 3240  | 4000                                   | 81%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 7                    | 11/10/2016 | 3185  | 4000                                   | 80%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 8                    | 12/10/2016 | 3155  | 4000                                   | 79%  | 55.5                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 9                    | 13/10/2016 | 3270  | 4000                                   | 82%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 65%           |
| 10                   | 14/10/2016 | 3154  | 4000                                   | 79%  | 55.5                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 11                   | 17/10/2016 | 3103  | 4000                                   | 78%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 61%           |
| 12                   | 18/10/2016 | 3159  | 4000                                   | 79%  | 55.1                            | 70                               | 79%   | 62%           |
| 13                   | 19/10/2016 | 3172  | 4000                                   | 79%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 14                   | 20/10/2016 | 3222  | 4000                                   | 81%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 15                   | 21/10/2016 | 3177  | 4000                                   | 79%  | 55.5                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 16                   | 24/10/2016 | 3210  | 4000                                   | 80%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 17                   | 25/10/2016 | 3220  | 4000                                   | 81%  | 55.5                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 18                   | 26/10/2016 | 3170  | 4000                                   | 79%  | 55.5                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 19                   | 27/10/2016 | 3230  | 4000                                   | 81%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 20                   | 28/10/2016 | 3151  | 4000                                   | 79%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 62%           |
| 21                   | 31/10/2016 | 3190  | 4000                                   | 80%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 22                   | 02/11/2016 | 3165  | 4000                                   | 79%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 23                   | 03/11/2016 | 3202  | 4000                                   | 80%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 24                   | 04/11/2016 | 3147  | 4000                                   | 79%  | 55.5                            | 70                               | 79%   | 62%           |
| 25                   | 07/11/2016 | 3172  | 4000                                   | 79%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 26                   | 08/11/2016 | 3180  | 4000                                   | 80%  | 55.5                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 27                   | 09/11/2016 | 3192  | 4000                                   | 80%  | 55                              | 70                               | 79%   | 63%           |
| 28                   | 10/11/2016 | 3234  | 4000                                   | 81%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| 29                   | 11/11/2016 | 3196  | 4000                                   | 80%  | 55.3                            | 70                               | 79%   | 63%           |
| 30                   | 14/11/2016 | 3226  | 4000                                   | 81%  | 55.4                            | 70                               | 79%   | 64%           |
| Promedio             |            | 3195  | 4000                                   | 80%  | 55.38                           | 70                               | 79%   | 63%           |

Fuente: Elaboración Propia

Productividad del Proceso Digitalización (Antes)

Figura 22. Informe de Productividad (Antes)



Informe de Productividad (Antes)

En la figura 22, se observa que en términos generales la eficacia y eficiencia en el proceso no es relativamente baja 80% y 79% respectivamente en promedio, por lo tanto el objetivo es mostrar como se incrementa la productividad a través de sus dimensiones.

### 2.7.2 Propuesta de mejora

La propuesta de mejora en el trabajo de investigación consiste en aplicar la herramienta del estudio del trabajo y sus técnicas como son el estudio de métodos y tiempos para incrementar la productividad eliminando actividades que no agreguen valor y reducción de tiempos con la finalidad de optimizar el proceso, mejorando así la producción actual. Por ello se presentan la siguiente propuesta de mejora:

- Estandarizar el método de trabajo, de tal manera que el proceso de producción de las actas se incremente.
- Solicitar una planificación semanal de producción.
- Establecer un tiempo estándar para la producción.

La producción actual para cada calificador de procesos es de 400 actas (por jornada laboral), es por tal motivo que mediante las propuestas de mejoras que se establecen se desea incrementar la producción de actas registrales.

La toma de tiempos, el estudio del trabajo y recolección de datos se realizará en un tiempo de 30 días, por lo que se efectuará una capacitación al personal realizando pruebas y coordinaciones por un tiempo de 10 días.

Para enfocar las medidas de mejora en la institución, es fundamental el aprendizaje de los calificadores de proceso; dado que estos facilitan el logro de los objetivos y la afirmación de hipótesis planteadas.

A continuación se muestra el detalle de los pasos para realizar el estudio de las herramientas planteadas en esta investigación.

### **Elaboración del estudio de métodos**

Consta de los siguientes pasos:

- 1. Seleccionar el trabajo que debe mejorarse:** estará enfocado el proceso de digitalización actual.
- 2. Registrar los detalles del trabajo:** se van a registrar los detalles por medio del diagrama de análisis del proceso (DAP).
- 3. Analizar los detalles del trabajo:** se analizarán los detalles de trabajo por medio del diagrama de análisis del proceso, con el fin de examinar los pasos a mejorar del proceso final de producción.
- 4. Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo:** consiste en eliminar actividades que no agregan valor al proceso, y luego con las actividades restantes pueda desarrollarse el nuevo método de trabajo
- 5. Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo:** se pretende realizar capacitaciones para los calificadores, en donde se les explique los beneficios para mejorar su eficiencia en su trabajo y poder sentirse seguros con el nuevo método de trabajo.
- 6. Aplicar el nuevo método de trabajo:** se llevará un control de la propuesta del nuevo método de trabajo, para aplicarlos específicamente en otros procesos donde se necesite cambios con la finalidad de incrementar la productividad.

### **Elaboración del estudio de tiempos**

Se propone utilizar la técnica de un estudio de tiempos, para evaluar y medir los cambios que se harán para mejorar el proceso, poder optimizar los tiempos, y mejorar la productividad.

En el proceso de digitalización se usará la técnica de estudio cronométrico,

para determinar primero el tiempo cronometrado (tiempo observado), luego el tiempo normal y así llegar a un tiempo estándar, para poder calcular el tiempo de cada paso del proceso.

### **Pasos a seguir para la realización del estudio de tiempos**

- El Sub Gerente del Proceso de Registros Civiles junto con el Supervisor del Proceso de Digitalización deben planificar cuando se ejecutará el estudio de tiempos.
- Se debe tomar los tiempos en el respectivo formato, desde el primer hasta el último paso de la ejecución, cronometrando el tiempo del proceso de digitalización.
- Deben realizarse por lo menos 3 tomas de tiempo a cada paso del proceso, uno por la mañana, mediodía y otro por la tarde; después se deben promediar estos valores, ya que el rendimiento del calificador varía durante el día.
- El Supervisor del Proceso de Digitalización debe analizar los resultados juntos con los asignadores del proceso y tomar las medidas necesarias en caso de localizar operaciones críticas (cuellos de botellas).

### **Guía de Capacitación de personal**

Indica el procedimiento que se debe seguir para entrenar a un nuevo calificador, dicho entrenamiento se efectuará en el primer mes, en el cual el calificador demostrará su rendimiento y capacidad de aprendizaje. Al iniciar el entrenamiento, el calificador de procesos realizará tareas simples y avanzará a las tareas más difíciles.

Al finalizar el entrenamiento el calificador de procesos efectuará ejercicios de práctica que se asemejen a las operaciones reales que se le asignarán.

El procedimiento para la capacitación del calificador de proceso es el siguiente:

- El calificador debe efectuar distintos entrenamientos durante una

semana y la duración de cada uno debe ser de una hora.

- El calificador debe avanzar a un ritmo aceptable según el Supervisor del Proceso de Digitalización.
- Durante el entrenamiento, el calificador de proceso debe superar el 50% de la meta.
- Si el calificador de procesos ya tiene conocimiento porque quizá anteriormente ha trabajado realizando el mismo proceso, será sometido a entrenamientos avanzados para evaluar su habilidad en el manejo del proceso y así se asignará una producción específica para que inicie a trabajar. Si el calificador no tiene la habilidad requerida será regresado a la parte inicial del entrenamiento hasta que esté listo para desempeñar la operación.
- El supervisor del proceso de digitalización debe asegurarse de que el nuevo operario haya alcanzado un buen nivel de habilidad al terminar el entrenamiento.
- Si el calificador no alcanza la habilidad requerida al terminar el entrenamiento, el supervisor deberá tomar una decisión sobre que hacer con el calificador reemplazarlo o darle otra oportunidad.
- El supervisor debe explicar al calificador porque se realiza cada entrenamiento, demostrando cuidadosamente cómo hacerlo. El supervisor debe asegurarse de que el calificador comprendió bien el entrenamiento antes de llevarlo a la práctica.
- El supervisor debe observar las primeras veces que el calificador realice cada entrenamiento para corregir los errores que este pueda cometer, teniendo cuidado de no hacerlo sentir incomodo. Es importante que el supervisor no descuide al calificador mientras practica, para evitar que use procedimientos incorrectos.
- Cuando el supervisor vea que el calificador se ha adaptado al

entrenamiento y lo realiza bien, puede dejarlo solo, aunque se recomienda que lo observe cada 15 minutos para revisar su progreso.

- Al finalizar el día de entrenamiento, el supervisor debe revisar el trabajo del calificador y darle sugerencias para mejorar el rendimiento del siguiente día de entrenamiento.
- Luego de que el calificador ha finalizado la semana de entrenamiento y ha alcanzado un buen nivel de habilidad, se encontrará listo para incorporarse en el equipo y no causar reprocesos.

A continuación se muestra el plan de la implementación para el nuevo método de trabajo.

Tabla 17. Cronograma para la implementación

| ACTIVIDADES  | AÑO 2017 |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | MARZO    |       |       |       | ABRIL |       |       |       | MAYO  |        |        |        | JUNIO  |        |        |        |
|  | Sem 1    | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 | Sem 6 | Sem 7 | Sem 8 | Sem 9 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | Sem 13 | Sem 14 | Sem 15 | Sem 16 |
| Seleccionar el proceso o trabajo que se va a estudiar.   |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Registrar todos los datos importantes referidos al proceso seleccionado.                                       |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Examinar los datos examinados.   |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Diseñar un nuevo método de trabajo más óptimo.   |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Ejecutar un plan piloto con el nuevo método y evaluar los resultados.  |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Establecer el tiempo estándar (tiempo tipo).   |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Definir el nuevo método y presentarlo de forma verbal o escrita, a todas las personas involucradas. .          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Implantar el nuevo método de trabajo e instruir a todas las personas involucradas.                             |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| Registrar los resultados obtenidos con el nuevo método implantado y compararlos con los resultados anteriores. |          |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |

Fuente: Elaboración Propia

Cronograma para la implementación

### **2.7.3 Implementación de la Propuesta**

La implementación del estudio del trabajo será planificada por el Sub Gerente del Proceso de Registros Civiles junto con el Supervisor del Proceso de Digitalización, que serán los encargados de dirigir directamente a los calificadores de procesos.

Por lo tanto una vez que ya se tiene determinado cual era la situación antes de la aplicación del estudio del trabajo, se procederá a detallar el procedimiento ejecutado en la Aplicación del Estudio del trabajo en base a sus dos técnicas.

#### **Estudio de métodos:**

Es la primera técnica del estudio del trabajo empleada mediante esta técnica se definió lo siguiente:

- Se realizó un diagrama de análisis del proceso del antes de la aplicación del estudio del trabajo, donde se identificaron todas las actividades del proceso de digitalización.
- Se seleccionó la mejor alternativa de solución, la que implica modificaciones en los pasos del proceso y eliminación de actividades.
- Se elaboró un nuevo diagrama de análisis del proceso como propuesta, con las nuevas las actividades del proceso del digitalización.

#### **Estudio de Tiempos**

Es la segunda técnica del estudio del trabajo utilizada, mediante técnica se efectuó la reducción de tiempos, para poder mejorar la eficiencia en el proceso de digitalización. Para la aplicación de esta técnica se realizó la toma de tiempos de cada paso del proceso con la finalidad de definir el tiempo estándar.

El estudio de tiempos se efectuará cada cierto tiempo para monitorear el rendimiento de los calificadores. A la vez se realizará cuando se introduzca un diseño que requiera de operaciones nuevas, para fijar el tiempo estándar de estas operaciones.



El supervisor encargado del proceso ejecutará el estudio de tiempos haciendo uso de los formatos, asimismo al realizar el estudio se obtendrán datos del rendimiento de los calificadores y se localizarán los puntos críticos que afectan al proceso. Por lo que si se localizan puntos críticos, se hará saber al Gerente de Registros Civiles para que este tome las medidas necesarias.

Después de la aplicación del estudio del trabajo y seguidamente del indicador planteado, se demostró que hubo un incremento de productividad en el proceso.

A continuación se detallará los datos del Post – Análisis hallados después de la aplicación del Estudio del Trabajo en el proceso de digitalización. Por lo tanto el método a seguir para alcanzar los resultados obtenidos, inicia con el análisis y posterior replanteamiento del diagrama de análisis del proceso elaborado. Por consiguiente para continuar se realizó una nueva toma de tiempos la cual mostrará los resultados que se presentarán. Por tal razón se utilizarán diagramas, gráficos descriptivos y tablas de recolección de datos.

## POST – ANÁLISIS

### Variable Independiente: Estudio del Trabajo

#### Dimensión 1: Estudio de Métodos

Tabla 18. Identificación de las Actividades (Antes y Después)

|                                  | ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR |                                     |   |   |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|---|
|                                  | Proceso de Digitalización     |                                     |   |   |
|                                  | N°                            | Pasos del Proceso de Digitalización | Pasos del Proceso de Digitalización       |   |
| Fuente: Elaboración Propia       | 1                             | Buscar contenedores                 | Buscar contenedores                       |   |
|                                  | 2                             | Verificar la producción             | Verificar la producción                   |   |
|                                  | 3                             | Retirar partículas                  | Retirar partículas                        |   |
|                                  | 4                             | Control de escáner                  | Control de escáner                        |   |
|                                  | 5                             | Ubicación del contenedor            | Ubicación del contenedor                  |   |
|                                  | 6                             | Seleccionar contenedor              | Seleccionar contenedor                    |   |
|                                  | 7                             | Iniciar digitalización              | Iniciar digitalización                    |   |
|                                  | 8                             | Renombrar                           | Renombrar                                 |   |
|                                  | 9                             | Cortar                              | Cortar                                    |   |
|                                  | 10                            | Grabar                              | Grabar                                    |   |
|                                  | 11                            | Transferencia                       | Transferencia                             |   |
|                                  | 12                            | Devolución                          | Devolución                                |   |
| TOTAL DE ACTIVIDADES             |                               | 12                                  | TOTAL DE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR | 4 |
| Actividades que agregan valor: 8 |                               |                                     |   |   |

Identificación de las Actividades (Antes y Después)

En la tabla 18, se describe el total de actividades que se realizan en el proceso de digitalización que son enumerados para obtener el número total. También se muestra el número de actividades que no agregan valor al proceso, por lo cual se elimina cuatro actividades: “buscar contenedores, verificar producción, retirar partículas y devolución” obteniendo un total de 8 actividades en la propuesta para la investigación.

A continuación en la siguiente tabla se muestra el nuevo DAP del proceso de digitalización.

Tabla 19. Cursograma Análítico del Proceso de Digitalización (Después)

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO |                             |                            |  |  |                      |  |        |   |            |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|--|----------------------|--|--------|---|------------|
| EMPRESA:                        |                             | INSTITUCIÓN PÚBLICA RENIEC |  |  |                      |  |        |   |            |
| DEPARTAMENTO / AREA :           |                             | PRODUCCIÓN                 |  |  |                      |  |        |   |            |
| PROCESO:                        |                             | DIGITALIZACIÓN             |  |  |                      |  |        |   |            |
| PRODUCTO:                       | Actas registrales           |                            |  |  | RESUMEN DE ACTIVIDAD |  | ACTUAL | PROPUESTO   | DIFERENCIA |
| CALIFICADORES:                  | 10                          | FECHA:                     |  |  | Operación            |  | 8      | 8   | 0          |
| Observador:                     | Pisfil Mejía, Cynthia Lucia |                            |  |  | Inspección           |  | 2      | 0   | 2          |
| MÉTODO                          | Actual                      |                            |  |  | Transporte           |  | 1      | 0   | 1          |
|                                 | Propuesto                   |                            |  |  | Demora               |  | 0      | 0   | 0          |
|                                 | Operario                    |                            |  |  | Almacenaje           |  | 1      | 0   | 1          |
|                                 | Material                    |                            |  |  | Total                |  | 12     | 8   | 4          |
| TIPO                            | Máquina                     |                            |  |  | Minutos total        |  | 457.03 | 314.82  | 142.21     |
| N°                              | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD    | TIPO DE ACTIVIDAD          |  |  |                      |  | TIEMPO | OBSERVACIONES:  |            |
|                                 |                             |                            |  |  |                      |  |        |   |            |
| 1                               | Buscar contenedores         |                            |  |  |                      |  | 3.29   | Movimiento innecesario realizado por el calificador de procesos en función  |            |
| 2                               | Verificar la producción     |                            |  |  |                      |  | 6.18   | Ejecución de labor innecesaria por el calificador de proceso en función, ya que debe ser realizado por el proceso de control de calidad |            |
| 3                               | Retirar partículas          |                            |  |  |                      |  | 126.79 | Ejecución de labor innecesaria por el calificador de proceso en función, ya que debe ser realizado por el proceso de control de calidad |            |
| 4                               | Control de escáner          |                            |  |  |                      |  | 2.83   |   |            |
| 5                               | Ubicación del contenedor    |                            |  |  |                      |  | 3.21   |   |            |
| 6                               | Seleccionar contenedor      |                            |  |  |                      |  | 1.25   |   |            |
| 7                               | Iniciar digitalización      |                            |  |  |                      |  | 80.28  |   |            |
| 8                               | Renombrar                   |                            |  |  |                      |  | 4.83   |   |            |
| 9                               | Cortar                      |                            |  |  |                      |  | 215.33 |   |            |
| 10                              | Grabar                      |                            |  |  |                      |  | 3.33   |   |            |
| 11                              | Transferencia               |                            |  |  |                      |  | 3.75   |   |            |
| 12                              | Devolución                  |                            |  |  |                      |  | 5.96   | Movimiento innecesario realizado por el calificador de procesos en función  |            |






Fuente: Elaboración Propia

Cursograma Análítico del Proceso de Digitalización (Después)

En la tabla 19, se observa cuatro pasos seleccionados los cuales son (busqueda de contenedores, verificar la producción, retirar partículas y devolución) que seran eliminados del proceso de digitalización, de tal manera se optimizará la producción en un tiempo estimado de 314.82 minutos.

Prosiguiendo se muestra en la siguiente tabla, los resultados obtenidos a través del Cursograma Análítico del Proceso.

Tabla 20. Resumen del Cursograma Análítico del Proceso (Después)

| Fuente: Elaboración Propia | RESUMEN DE ACTIVIDAD   | ACTUAL        | PROPUESTO     | DIFERENCIA    |
|----------------------------|--|---------------|---------------|---------------|
|                            | Operación   | 8             | 8             | 0             |
|                            | Inspección  | 2             | 0             | 2             |
|                            | Transporte  | 1             | 0             | 1             |
|                            | Demora      | 0             | 0             | 0             |
|                            | Almacenaje  | 1             | 0             | 1             |
|                            | <b>Total</b>   | <b>12</b>     | <b>8</b>      | <b>4</b>      |
|                            | <b>Minutos total</b>   | <b>457.03</b> | <b>314.82</b> | <b>142.21</b> |

Resumen del Cursograma Análítico del Proceso (Después)

Figura 23. Grafico Circular DAP

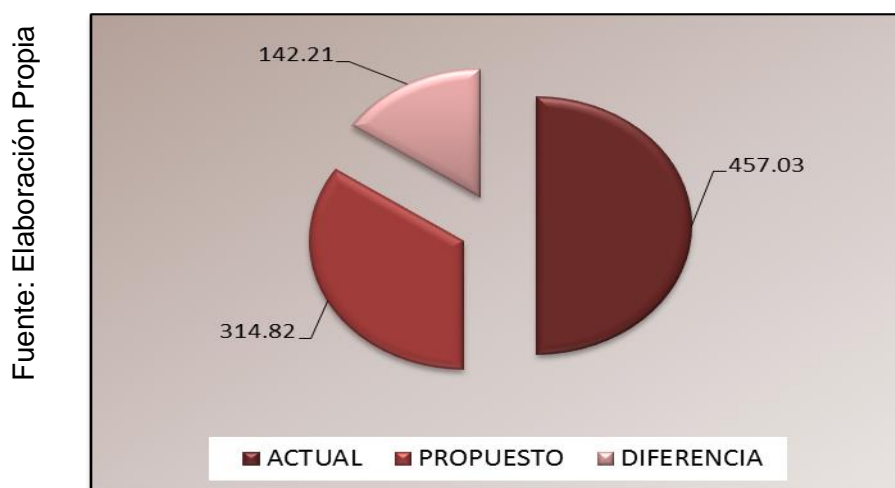


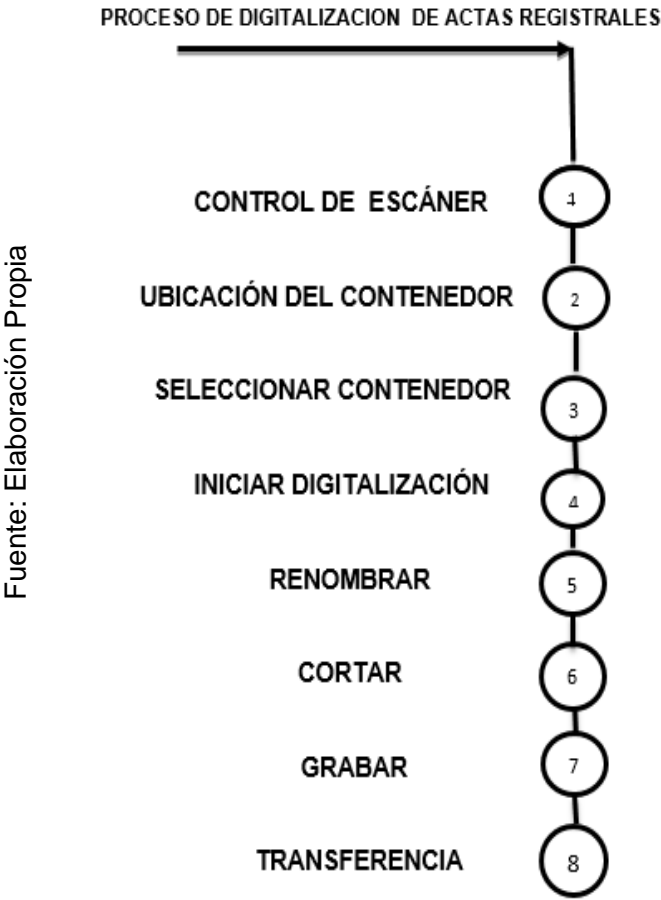
Grafico Circular DAP

De acuerdo a la Tabla N° 20 y la Figura N° 23, después de haber realizado el estudio de métodos en el proceso de digitalización, podemos apreciar claramente que se ha reducido 4 actividades, así también el tiempo en la que se realizan. El primer paso constaba en buscar los contenedores por lo cual el calificador se

demoraba 5 minutos en realizarlo, actualmente este paso será efectuado por el el asignador de procesos, ya que será el responsable de colocar la producción diaria de los contendores en el lugar establecido de cada calificador; el segundo y tercer se consideran insignificantes porque no agregaban valor al proceso en global, debido a que se utilizaban movimientos y ejecuciones de labores innecesarias las cuales en la actualidad son ejecutadas por el proceso de control de calidad de dicha institución. Por último el cuarto paso lo llevará a cabo el asignador de proceso, ya que será quien se encargue de realizar el recogo de la producción al finalizar el turno de cada calificador.

A continuación se detalla el Nuevo DAP, donde se visualiza ocho operaciones establecidas para el proceso de digitalización.

Figura 24. DAP del Proceso de Digitalización (Después)



DAP del Proceso de Digitalización (Después)



En la tabla 21, se muestra la recolección de los datos del tiempo observado por día para poder determinar el tiempo promedio y a la vez definir el nuevo tiempo estándar a cada paso del proceso, a su vez para la realización de la toma de tiempos se tomó 30 días de producción y se volvió a escoger al trabajador mas calificado. Asimismo se utilizó como instrumento de medición al crónometro, y se obtuvo el tiempo promedio observado en minutos. Los datos recolectados pertenecen a los meses de Marzo –Abril del año 2017, es decir después de la aplicación del Estudio del Trabajo. Acontinuación se procede a analizar el tiempo normal después de la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla 22. Tiempo Normal del Proceso de Digitalización (Después)

Fuente: Elaboración Propia

| N°            | Pasos del Proceso de Digitalización | TIEMPO OBSERVADO PROMEDIO (MIN) | VALORACIÓN (%) | TIEMPO NORMAL |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------|
| 1             | Control de escáner                  | 3.00                            | 80             | 2.40          |
| 2             | Ubicación del contenedor            | 2.67                            | 100            | 2.67          |
| 3             | Seleccionar contenedor              | 1.00                            | 100            | 1.00          |
| 4             | Iniciar digitalización              | 66.77                           | 95             | 63.43         |
| 5             | Renombrar                           | 4.07                            | 100            | 4.07          |
| 6             | Cortar                              | 182.57                          | 95             | 173.44        |
| 7             | Grabar                              | 2.63                            | 100            | 2.63          |
| 8             | Transferencia                       | 2.97                            | 100            | 2.97          |
| TOTAL (MIN)   |                                     |                                 |                | 252.60        |
| TOTAL (HORAS) |                                     |                                 |                | 4.21          |

Tiempo Normal del Proceso de Digitalización (Después)

En la tabla 22, se observa que se eliminaron cuatro pasos del proceso (busqueda de contenedores, verificar la producción, retirar partículas y devolución) optimizando a la producción en un tiempo estimado de 252.60 minutos. También se observa, el tiempo normal obtenido que indica el tiempo que requiere el calificador de procesos para realizar cada paso del proceso de digitalización cuando trabaja a una velocidad normal y sin ninguna demora. A la vez se determinó la valoración con los criterios de evaluación según la norma británica (ver tabla anterior n° 6).

A continuación en la tabla 23 se muestra las tolerancias que fueron determinadas en el estudio de tiempos y son recomendadas por la OIT (ver tabla anterior n° 7). Por consiguiente se establece el tiempo estándar del proceso.

Tabla 23. Suplementos de Tiempo (Después)

| Fuente: Elaboración | TOLERANCIAS DE TIEMPO %        |            |
|---------------------|--------------------------------|------------|
|                     | Por necesidades personales     | 2%         |
|                     | Por fatiga                     | 3%         |
|                     | Por ejecutar el trabajo de pie | 2%         |
|                     | Por posición                   | 2%         |
|                     | Alumbrado deficiente           | 2%         |
|                     | Condiciones atmosféricas       | 3%         |
|                     | Trabajo fino o de gran cuidado | 2%         |
|                     | Nivel de ruido                 | 2%         |
|                     | Esfuerzo mental y visual       | 3%         |
|                     | Monotonía excesiva             | 4%         |
|                     | <b>Total</b>                   | <b>25%</b> |

#### Suplementos de Tiempo (Después)

Tabla 24. Tiempo Estándar del Proceso de Digitalización (Después)

| Fuente: Elaboración Propia | N°  | Pasos del Proceso de Digitalización | TIEMPO NORMAL | TOLERANCIA % | TIEMPO ESTÁNDAR (MIN) |
|----------------------------|---|-------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------|
|                            | 1   | Control de escáner                  | 2.40          | 25           | 3.00                  |
|                            | 2   | Ubicación del contenedor            | 2.67          | 25           | 3.33                  |
|                            | 3   | Seleccionar contenedor              | 1.00          | 25           | 1.25                  |
|                            | 4   | Iniciar digitalización              | 63.43         | 25           | 79.29                 |
|                            | 5   | Renombrar                           | 4.07          | 25           | 5.08                  |
|                            | 6   | Cortar                              | 173.44        | 25           | 216.80                |
|                            | 7   | Grabar                              | 2.63          | 25           | 3.29                  |
|                            | 8   | Transferencia                       | 2.97          | 25           | 3.71                  |
|                            | TIEMPO TOTAL ESTÁNDAR DEL PROCESO (MIN)   |                                     | 252.6         |              | 315.75                |
|                            | TIEMPO TOTAL ESTÁNDAR DEL PROCESO (HORAS) |                                     | 4.21          |              | 5.26                  |

#### Tiempo Estándar del Proceso de Digitalización (Después)

En la tabla 24, se visualiza cada paso del proceso de digitalización, en el cual se determinó el nuevo tiempo estándar con la siguiente formula:

$$T.E = T_N \left( 1 + \frac{\text{Tolerancia}}{100} \right)$$

En resumen se determina que al aplicar el estudio de tiempos podemos visualizar que se digitalizan 400 actas en 315.75 minutos lo que equivale a 5.26 horas. Por lo que se concluye que a diferencia del estudio anterior se redujo 1.74 horas que equivale a 104.40 minutos, por lo cual este tiempo será utilizado para la digitalización actas registrales, de esta manera se aumentaría la producción de actas registrales en la institución pública RENIEC y se alcanzaría un incremento de productividad. Finalizando se puede concluir que gracias al estudio en mención se logra la mejora de la variable dependiente.

### Variable dependiente: Productividad

Una vez aplicado el estudio del trabajo, se procedió a medir la productividad de las dimensiones eficacia (cantidades producidas) y eficiencia (tiempos de producción). Este procedimiento se realizó en un período de 30 días en las fechas 01/03/2017 al 11/04/17.

### Dimensión 3 y 4: Eficacia Y Eficiencia

Tabla 25. Productividad del Proceso Digitalización (Después)

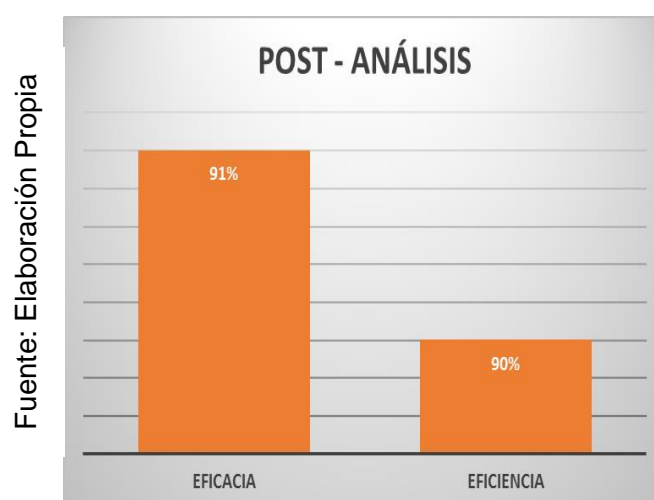
| POST- ANÁLISIS<br>2017 |            | PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN (DESPUÉS) |  |  |                              |                               |   | PRODUCTIVIDAD |
|------------------------|------------|---|--|--|------------------------------|-------------------------------|---|---------------|
|                        |            | Producción real<br>(Cantidad)                         | Producción<br>programada<br>(Cantidad) | EFICACIA<br>$\frac{P_{real}}{P_{programada}} \times 100$ | Tiempo real de<br>producción | Tiempo total de<br>producción | EFICIENCIA<br>$\frac{T_{real\ prod}}{T_{total\ prod}} \times 100$ |               |
| 1                      | 03/04/2017 | 3580  | 4000                                   | 90%  | 62.1                         | 70                            | 89%   | 79%           |
| 2                      | 04/04/2017 | 3772  | 4000                                   | 94%  | 62.1                         | 70                            | 89%   | 84%           |
| 3                      | 05/04/2017 | 3555  | 4000                                   | 89%  | 63.1                         | 70                            | 90%   | 80%           |
| 4                      | 06/04/2017 | 3706  | 4000                                   | 93%  | 62.9                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| 5                      | 07/04/2017 | 3586  | 4000                                   | 90%  | 63.2                         | 70                            | 90%   | 81%           |
| 6                      | 10/04/2017 | 3707  | 4000                                   | 93%  | 63.1                         | 70                            | 90%   | 84%           |
| 7                      | 11/04/2017 | 3570  | 4000                                   | 89%  | 63.1                         | 70                            | 90%   | 80%           |
| 8                      | 12/04/2017 | 3686  | 4000                                   | 92%  | 63.3                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| 9                      | 13/04/2017 | 3572  | 4000                                   | 89%  | 62                           | 70                            | 89%   | 79%           |
| 10                     | 14/04/2017 | 3508  | 4000                                   | 88%  | 62.2                         | 70                            | 89%   | 78%           |
| 11                     | 17/04/2017 | 3668  | 4000                                   | 92%  | 62.7                         | 70                            | 90%   | 82%           |
| 12                     | 18/04/2017 | 3780  | 4000                                   | 95%  | 62.2                         | 70                            | 89%   | 84%           |
| 13                     | 19/04/2017 | 3632  | 4000                                   | 91%  | 63                           | 70                            | 90%   | 82%           |
| 14                     | 20/04/2017 | 3520  | 4000                                   | 88%  | 63.3                         | 70                            | 90%   | 80%           |
| 15                     | 21/04/2017 | 3642  | 4000                                   | 91%  | 63                           | 70                            | 90%   | 82%           |
| 16                     | 24/04/2017 | 3630  | 4000                                   | 91%  | 63                           | 70                            | 90%   | 82%           |
| 17                     | 25/04/2017 | 3635  | 4000                                   | 91%  | 62.5                         | 70                            | 89%   | 81%           |
| 18                     | 26/04/2017 | 3674  | 4000                                   | 92%  | 63.4                         | 70                            | 91%   | 83%           |
| 19                     | 27/04/2017 | 3666  | 4000                                   | 92%  | 63.1                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| 20                     | 28/04/2017 | 3634  | 4000                                   | 91%  | 63.4                         | 70                            | 91%   | 82%           |
| 21                     | 02/05/2017 | 3600  | 4000                                   | 90%  | 63                           | 70                            | 90%   | 81%           |
| 22                     | 03/05/2017 | 3723  | 4000                                   | 93%  | 62.7                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| 23                     | 04/05/2017 | 3611  | 4000                                   | 90%  | 63.4                         | 70                            | 91%   | 82%           |
| 24                     | 05/05/2017 | 3678  | 4000                                   | 92%  | 63.2                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| 25                     | 08/05/2017 | 3680  | 4000                                   | 92%  | 63.3                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| 26                     | 09/05/2017 | 3674  | 4000                                   | 92%  | 62.6                         | 70                            | 89%   | 82%           |
| 27                     | 10/05/2017 | 3525  | 4000                                   | 88%  | 63.4                         | 70                            | 91%   | 80%           |
| 28                     | 11/05/2017 | 3668  | 4000                                   | 92%  | 63.1                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| 29                     | 12/05/2017 | 3627  | 4000                                   | 91%  | 62.3                         | 70                            | 89%   | 81%           |
| 30                     | 15/05/2017 | 3664  | 4000                                   | 92%  | 63.2                         | 70                            | 90%   | 83%           |
| Promedio               |            | 3639  | 4000                                   | 91%  | 62.90                        | 70                            | 90%   | 82%           |

Fuente: Elaboración Propia

Productividad del Proceso Digitalización (Después)



Figura 25. Informe de Productividad. (Después)



Informe de Productividad. (Después)

En la figura 26, se observa que en términos generales la la eficiencia y la eficacia del proceso a aumentado en un 11% en promedio respecto a los datos recolectados en Octubre – Noviembre.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis Descriptivo

En la presente investigación, se utilizó el programa informático Microsoft Excel 2010 para el procesamiento de datos obtenidos a través de los instrumentos. A continuación la siguiente tabla expone los resultados generales comparativos del antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla 26. Resultados del Antes y Después de la Aplicación del Estudio del Trabajo

| PRE-ANÁLISIS 2016 |            | PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN (ANTES) |                                  |  |                           |                            |   |               | POST-ANÁLISIS 2017 |            | PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN (DESPUÉS) |                                  |  |                           |                            |   |               |
|-------------------|------------|---|----------------------------------|--|---------------------------|----------------------------|---|---------------|--------------------|------------|---|----------------------------------|--|---------------------------|----------------------------|---|---------------|
|                   |            | Producción real (Cantidad)                          | Producción programada (Cantidad) | $\frac{P_{real}}{P_{programada}} \times 100$ | Tiempo real de producción | Tiempo total de producción | $\frac{T_{real}}{T_{total}} \times 100$ | PRODUCTIVIDAD |                    |            | Producción real (Cantidad)                            | Producción programada (Cantidad) | $\frac{P_{real}}{P_{programada}} \times 100$ | Tiempo real de producción | Tiempo total de producción | $\frac{T_{real}}{T_{total}} \times 100$ | PRODUCTIVIDAD |
| 1                 | 03/10/2016 | 3250  | 4000                             | 81%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 1                  | 03/04/2017 | 3580  | 4000                             | 90%  | 62.1                      | 70                         | 89%                                     | 79%           |
| 2                 | 04/10/2016 | 3220  | 4000                             | 81%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 2                  | 04/04/2017 | 3772  | 4000                             | 94%  | 62.1                      | 70                         | 89%                                     | 84%           |
| 3                 | 05/10/2016 | 3220  | 4000                             | 81%  | 55.7                      | 70                         | 80%                                     | 64%           | 3                  | 05/04/2017 | 3555  | 4000                             | 89%  | 63.1                      | 70                         | 90%                                     | 80%           |
| 4                 | 06/10/2016 | 3200  | 4000                             | 80%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 4                  | 06/04/2017 | 3706  | 4000                             | 93%  | 62.9                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| 5                 | 07/10/2016 | 3249  | 4000                             | 81%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 5                  | 07/04/2017 | 3586  | 4000                             | 90%  | 63.2                      | 70                         | 90%                                     | 81%           |
| 6                 | 10/10/2016 | 3240  | 4000                             | 81%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 6                  | 10/04/2017 | 3707  | 4000                             | 93%  | 63.1                      | 70                         | 90%                                     | 84%           |
| 7                 | 11/10/2016 | 3185  | 4000                             | 80%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 7                  | 11/04/2017 | 3570  | 4000                             | 89%  | 63.1                      | 70                         | 90%                                     | 80%           |
| 8                 | 12/10/2016 | 3155  | 4000                             | 79%  | 55.5                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 8                  | 12/04/2017 | 3686  | 4000                             | 92%  | 63.3                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| 9                 | 13/10/2016 | 3270  | 4000                             | 82%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 65%           | 9                  | 13/04/2017 | 3572  | 4000                             | 89%  | 62                        | 70                         | 89%                                     | 79%           |
| 10                | 14/10/2016 | 3154  | 4000                             | 79%  | 55.5                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 10                 | 14/04/2017 | 3508  | 4000                             | 88%  | 62.2                      | 70                         | 89%                                     | 78%           |
| 11                | 17/10/2016 | 3103  | 4000                             | 78%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 61%           | 11                 | 17/04/2017 | 3668  | 4000                             | 92%  | 62.7                      | 70                         | 90%                                     | 82%           |
| 12                | 18/10/2016 | 3159  | 4000                             | 79%  | 55.1                      | 70                         | 79%                                     | 62%           | 12                 | 18/04/2017 | 3780  | 4000                             | 95%  | 62.2                      | 70                         | 89%                                     | 84%           |
| 13                | 19/10/2016 | 3172  | 4000                             | 79%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 13                 | 19/04/2017 | 3632  | 4000                             | 91%  | 63                        | 70                         | 90%                                     | 82%           |
| 14                | 20/10/2016 | 3222  | 4000                             | 81%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 14                 | 20/04/2017 | 3520  | 4000                             | 88%  | 63.3                      | 70                         | 90%                                     | 80%           |
| 15                | 21/10/2016 | 3177  | 4000                             | 79%  | 55.5                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 15                 | 21/04/2017 | 3642  | 4000                             | 91%  | 63                        | 70                         | 90%                                     | 82%           |
| 16                | 24/10/2016 | 3210  | 4000                             | 80%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 16                 | 24/04/2017 | 3630  | 4000                             | 91%  | 63                        | 70                         | 90%                                     | 82%           |
| 17                | 25/10/2016 | 3220  | 4000                             | 81%  | 55.5                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 17                 | 25/04/2017 | 3635  | 4000                             | 91%  | 62.5                      | 70                         | 89%                                     | 81%           |
| 18                | 26/10/2016 | 3170  | 4000                             | 79%  | 55.5                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 18                 | 26/04/2017 | 3674  | 4000                             | 92%  | 63.4                      | 70                         | 91%                                     | 83%           |
| 19                | 27/10/2016 | 3230  | 4000                             | 81%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 19                 | 27/04/2017 | 3666  | 4000                             | 92%  | 63.1                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| 20                | 28/10/2016 | 3151  | 4000                             | 79%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 62%           | 20                 | 28/04/2017 | 3634  | 4000                             | 91%  | 63.4                      | 70                         | 91%                                     | 82%           |
| 21                | 31/10/2016 | 3190  | 4000                             | 80%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 21                 | 02/05/2017 | 3600  | 4000                             | 90%  | 63                        | 70                         | 90%                                     | 81%           |
| 22                | 02/11/2016 | 3165  | 4000                             | 79%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 22                 | 03/05/2017 | 3723  | 4000                             | 93%  | 62.7                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| 23                | 03/11/2016 | 3202  | 4000                             | 80%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 23                 | 04/05/2017 | 3611  | 4000                             | 90%  | 63.4                      | 70                         | 91%                                     | 82%           |
| 24                | 04/11/2016 | 3147  | 4000                             | 79%  | 55.5                      | 70                         | 79%                                     | 62%           | 24                 | 05/05/2017 | 3678  | 4000                             | 92%  | 63.2                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| 25                | 07/11/2016 | 3172  | 4000                             | 79%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 25                 | 08/05/2017 | 3680  | 4000                             | 92%  | 63.3                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| 26                | 08/11/2016 | 3180  | 4000                             | 80%  | 55.5                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 26                 | 09/05/2017 | 3674  | 4000                             | 92%  | 62.6                      | 70                         | 89%                                     | 82%           |
| 27                | 09/11/2016 | 3192  | 4000                             | 80%  | 55                        | 70                         | 79%                                     | 63%           | 27                 | 10/05/2017 | 3525  | 4000                             | 88%  | 63.4                      | 70                         | 91%                                     | 80%           |
| 28                | 10/11/2016 | 3234  | 4000                             | 81%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 28                 | 11/05/2017 | 3668  | 4000                             | 92%  | 63.1                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| 29                | 11/11/2016 | 3196  | 4000                             | 80%  | 55.3                      | 70                         | 79%                                     | 63%           | 29                 | 12/05/2017 | 3627  | 4000                             | 91%  | 62.3                      | 70                         | 89%                                     | 81%           |
| 30                | 14/11/2016 | 3226  | 4000                             | 81%  | 55.4                      | 70                         | 79%                                     | 64%           | 30                 | 15/05/2017 | 3664  | 4000                             | 92%  | 63.2                      | 70                         | 90%                                     | 83%           |
| Promedio          |            | 3195  | 4000                             | 80%  | 55.38                     | 70                         | 79%                                     | 63%           | Promedio           |            | 3639  | 4000                             | 91%  | 62.90                     | 70                         | 90%                                     | 82%           |

Fuente: Elaboración Propia

Resultados del Antes y Después de la Aplicación del Estudio del Trabajo

Tabla 27. Producción / Eficacia – Eficiencia / Productividad - Antes y Después

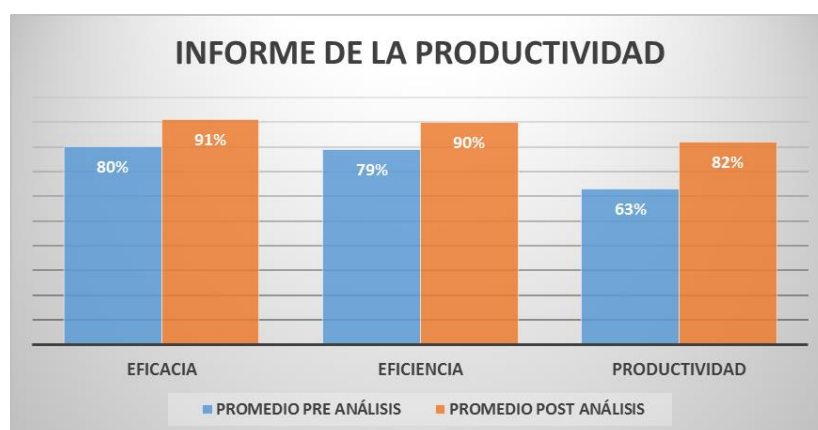
Fuente: Elaboración Propia

|                           | Producción real<br>(Cant) | EFICACIA | Tiempo Real<br>de Producción | EFICIENCIA | PRODUCTIVIDAD |
|---------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|------------|---------------|
| PROMEDIO PRE<br>ANÁLISIS  | 3,195                     | 80%      | 55.38                        | 79%        | 63%           |
| PROMEDIO POST<br>ANÁLISIS | 3,639                     | 91%      | 62.9                         | 90%        | 82%           |
| % INCREMENTO              | 14%                       | 14%      | 14%                          | 14%        | 30%           |

Producción / Eficacia – Eficiencia / Productividad - Antes y Después

Figura 26. Eficacia / Eficiencia / Productividad - Antes – Después

Fuente: Elaboración Propia



Eficacia / Eficiencia / Productividad - Antes – Después

Como se muestra en la tabla 27 y la figura 26, se realiza una comparación de los promedios de cada resultado del antes y después, por lo que se demuestra que hay un incremento de la eficiencia y eficacia por consiguiente también de la productividad.

El Ítem de la producción real en promedio incrementó de 3195 a 3,639 lo cual refleja un 14% de incremento favorable, asimismo el ítem de eficacia promedio paso de 80% a 91% mostrando un incremento de 14%. Por otro lado, el ítem de tiempo real de producción promedio experimentó un incremento de 14%. A la vez, el ítem de eficiencia promedio muestra un aumento de 79% a 90% con un incremento de 14%. Finalmente el Ítem de la productividad nos arroja un incremento de 30% como resultado de pasar de 63% a 82%.

### 3.2. Análisis Inferencial

#### 3.2.1 Análisis de la Hipótesis General

##### Prueba de Normalidad: Productividad

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

Para poder contrastar la hipótesis general, es indispensable primero diagnosticar si los datos que corresponden a las serie de la productividad antes y después poseen un comportamiento paramétrico, por tal razón y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se iniciará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 28. Prueba de Normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

| Fuente: Elaboración Propia | Pruebas de normalidad |    |      |
|----------------------------|-----------------------|----|------|
|                            | Shapiro-Wilk          |    |      |
|                            | Estadístico           | gl | Sig. |
| PRODUCTIVIDAD ANTES        | ,977                  | 30 | ,742 |
| PRODUCTIVIDAD DESPUÉS      | ,945                  | 30 | ,128 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

##### Prueba de Normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

De la tabla 28, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes es 0,742 y después 0,128, por lo que se determina que ambas productividades son mayores que 0.05, por tanto de acuerdo a la regla de decisión, se acepta para el análisis de la contrastación de la hipótesis la utilización de un estadígrafo paramétrico, para este caso se empleará la prueba de T Student.

## Prueba T Student

### Contrastación de la hipótesis general

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 29. Comparación de Medias de Productividad Antes y Después con T Student

|       |                       | Estadísticas de muestras emparejadas |    |                     |                         |
|-------|-----------------------|--------------------------------------|----|---------------------|-------------------------|
|       |                       | Media                                | N  | Desviación estándar | Media de error estándar |
| Par 1 | PRODUCTIVIDAD ANTES   | ,6320                                | 30 | ,00750              | ,00137                  |
|       | PRODUCTIVIDAD DESPUÉS | ,8174                                | 30 | ,01562              | ,00285                  |

Comparación de Medias de Productividad Antes y Después con T Student

De la tabla 29, ha quedado comprobado que la media de la productividad antes (0.6320) es menor que la media de la productividad después (0,8174), por esta razón no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda probado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $\rho_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 30. Estadísticos de Prueba T Student para Productividad

Fuente: Elaboración Propia

| Prueba de muestras emparejadas |   |                         |                     |                         |  |          |         |    |                  |
|--------------------------------|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|----------|---------|----|------------------|
|                                |   | Diferencias emparejadas |                     |                         |  |          | t       | gl | Sig. (bilateral) |
|                                |   | Media                   | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |         |    |                  |
|                                |   |                         |                     |                         | Inferior                                       | Superior |         |    |                  |
| Par 1                          | PRODUCTIVIDAD ANTES - PRODUCTIVIDAD DESPUÉS | -,18548                 | ,01908              | ,00348                  | -,19261  | -,17836  | -53,260 | 29 | ,000             |

Estadísticos de Prueba T Student para Productividad

En la tabla 30, se observa que la significancia de la prueba T Student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por lo cual de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

### 3.2.1 Análisis de Hipótesis Específicas

**Hipótesis Específica N°1:**

**Prueba de Normalidad: Eficiencia**

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 31. Prueba de Normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk

| Elaboración Propia | Pruebas de normalidad |              |    |      |
|--------------------|-----------------------|--------------|----|------|
|                    |                       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                    |                       | Estadístico  | gl | Sig. |
|                    | EFICIENCIA ANTES      | ,884         | 30 | ,003 |
|                    | EFICIENCIA DESPUÉS    | ,874         | 30 | ,002 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba de Normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk

En la tabla 31, se puede observar que la significancia de la eficiencia del antes es 0.003 y después 0.002, dado que ambas eficiencias son menores que 0.05 por esta razón y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

## Prueba de Wilcoxon

### Contrastación de la hipótesis Específica N°1

$H_0$ : La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

$H_a$ : La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_p$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$



Tabla 32. Comparación de medias de la eficiencia del antes y después con Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

| Estadísticos descriptivos |    |       |                     |        |        |
|---------------------------|----|-------|---------------------|--------|--------|
|                           | N  | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| EFICIENCIA ANTES          | 30 | ,7911 | ,00186              | ,79    | ,80    |
| EFICIENCIA DESPUÉS        | 30 | ,8985 | ,00636              | ,89    | ,91    |

Comparación de medias de la eficiencia del antes y después con Wilcoxon

De la tabla 32, ha quedado probado que la media de la eficiencia del antes es (0.7911) siendo menor que la media de la eficiencia del después (0.8985).

Por consiguiente no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, de tal forma queda comprobado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 33. Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Eficiencia

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | EFICIENCIA<br>DESPUÉS -<br>EFICIENCIA<br>ANTES |
| Z                           | -4,790 <sup>b</sup>                            |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000   |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Eficiencia

De la tabla 33, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000.

Por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

### Hipótesis Específica N°2:

#### Prueba de Normalidad: Eficacia

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

Para poder contrastar la hipótesis específica, es imprescindible primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia antes y después poseen un comportamiento paramétrico, para tal efecto y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se obtendrá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 34. Prueba de Normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración Propia

| Pruebas de normalidad |              |    |      |
|-----------------------|--------------|----|------|
|                       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                       | Estadístico  | gl | Sig. |
| EFICACIA ANTES        | ,983         | 30 | ,897 |
| EFICACIA DESPUÉS      | ,975         | 30 | ,687 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

#### Prueba de Normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk

De la tabla 34, se puede verificar que la significancia de la eficacia, del antes es 0,897 y después 0,687, por lo que se especifica que ambas eficacias son mayores que 0.05, por eso de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de T Student.

### Prueba T

#### Contrastación de la hipótesis Específica N°2

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 35. Comparación de medias de eficacia antes y después con T Student

Fuente: Elaboración Propia

| Estadísticas de muestras emparejadas |                  |       |    |                     |                         |
|--------------------------------------|------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|
|                                      |                  | Media | N  | Desviación estándar | Media de error estándar |
| Par 1                                | EFICACIA ANTES   | ,7988 | 30 | ,00937              | ,00171                  |
|                                      | EFICACIA DESPUÉS | ,9098 | 30 | ,01701              | ,00310                  |

#### Comparación de medias de eficacia antes y después con T Student

De la tabla 35, ha quedado demostrado que la media de la eficacia del antes es (0,7988) siendo menor que la media de la eficacia después (0,9098).

Por consiguiente no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 36. Estadísticos de prueba la T Student para Eficacia

Fuente: Elaboración Propia

| Prueba de muestras emparejadas |                                   |                         |                     |                         |  |         |         |                  |          |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|---------|---------|------------------|----------|
|                                |                                   | Diferencias emparejadas |                     |                         |  | t       | gl      | Sig. (bilateral) |          |
|                                |                                   |                         | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |         |         |                  |          |
|                                |                                   |                         |                     |                         | Inferior                                       |         |         |                  | Superior |
| Par 1                          | EFICACIA ANTES - EFICACIA DESPUÉS | -,11093                 | ,02119              | ,00387                  | -,11885  | -,10302 | -28,668 | 29               | ,000     |

Estadísticos de prueba la T Student para Eficacia

En la tabla 36, se observa que la significancia de la prueba T Student, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.

## **ANALISIS COSTO – BENEFICIO:**

Los costos para el desarrollo del proyecto, no fueron significativos, esto se debe a que los cambios efectuados son aplicados de modo interno y los materiales a usar en el proceso se encuentran presupuestados anualmente.

El beneficio económico no puede ser cuantificable en temas de ingresos, esto es debido a que por año se encuentra plasmado en la institución las incorporaciones de municipalidades, es por tal razón que las cantidades de actas registrales que se procesan al día es imparcial al objetivo de la investigación.

Los beneficios indirectos expresados por la institución:

- Tener procedimientos más ágiles de modo tal que se produzca ineficiencia en los procesos internos.
- Mejora en los servicios, con la finalidad de agilizar trámites y ahorrar recursos para reducir el tiempo de entrega del acta registral.
- Tener procesos más eficientes, de manera que se eviten reprocesos y se genere reclamos.

Jornada Laboral (antes) = 420 min (equivale a 7 horas)

Tiempo estándar después de la aplicación = 315.75 min (equivale a 5.26 horas)

Jornada Laboral menos tiempos estándar después de la aplicación = 104.25 min (equivale 1.74 horas), por lo que este tiempo será utilizado para la digitalización de actas registrales.

Producción asignada en 7 horas a un calificador (antes) = 400 actas

Producción asignada en 5.26 a un calificador (después) = 400 actas

Producción asignada en 1.74 a un calificador (tiempo reducido) = 80 actas

En 1.74 horas se digitalizarán 80 actas registrales por cada calificador por lo que se logra aumentar la producción de actas registrales en la institución pública RENIEC y se alcanzaría un incremento de productividad.

Costo del acta registral = s/ 15.00

Costo en 80 actas (después) = s/. 1200.00 (beneficio)

## **IV. DISCUSIÓN**

1. Del análisis se puede determinar que la productividad ha mejorado pasando de 0.63 a 0.82, logrando un incremento de 30%, lo cual concuerda con ARANA, Luis .Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Para optar el grado de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad San Martín de Porres, 2014. 251 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Como objetivo principal implementar herramientas de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de carteras. La metodología de estudio empleada fue de tipo descriptivo. Se concluyó de acuerdo con el estudio de tiempos con la adquisición de maquinaria y considerando los mismos tiempos de la mano de obra, se observó una disminución significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de mejora. 3. Respecto al análisis de la productividad total, después de implementar las mejoras, se observó un aumento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo cual significa que la mejora fue efectiva a corto plazo. Según Gutiérrez (2010), en su obra “Calidad y Productividad” indica que “la productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (p.21)
2. Del análisis se puede determinar que la eficiencia ha mejorado pasando de 0.79 a 0.90, logrando un incremento de 14%, lo cual concuerda con MARTINEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Tesis (Para obtener el título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 93pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Mejorar la productividad de la empresa Cinsa Yumbo porque no cuenta con un método de trabajo estandarizado en sus procesos de producción debido a un grave problema. Por ello para determinar su mejora deciden realizarlo mediante tres etapas: descriptiva, para evaluar la situación actual de la empresa, y mejorar los

métodos; cuantitativa, para medir el tiempo estándar de cada una de las actividades como referencia y colocando metas de producción a los operarios; y por ultima etapa realizar un estudio estadístico. A la vez se elaboró los siguientes objetivos para determinar el tiempo estándar de cada actividad para asignar metas de producción a los operarios, identificar cuellos de botella en las líneas de producción con el fin de equilibrar las líneas productivas de la empresa. Por lo tanto los resultados demostraron que la línea de cilindros mantenimiento quedaría más equilibrada, con un tiempo disponible de 480 minutos, la producción aumentaría de 425 cilindros a 842 cilindros y la eficiencia de la línea pasaría de 68,64% a 95,70% mejorando en un alto grado la situación que se tenía actualmente, lo cual indica según García (2005), la eficiencia es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el minimo de insumos; es decir, se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad (p. 19).

3. Del análisis se puede determinar que la eficacia ha mejorado pasando de 0.80 a 0.91, logrando un incremento de 14%, por lo cual se logró planificar las entregas a tiempo de actas registrales a los ciudadanos, lo cual concuerda con MARTINEZ, Shirley. Estudio de métodos y tiempos en el proceso de extrusión de tubería corrugada en la línea 10 de la empresa tubos de occidente S.A. Tesis (Para obtener el Grado de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería Industrial, 2010. 270 pp. El presente trabajo de investigación, planteó: Realizar un estudio de método y tiempos para poder comprender al proceso de extrusión y así dar un diagnóstico del estado actual del proceso para identificar las deficiencias y las operaciones innecesarias que imposibilitan obtener una mayor eficiencia en la planta. Por lo cual se establecieron los siguientes objetivos, identificar los tiempos improductivos realizando diagramas de flujo, controlar los métodos propuestos a través de la descripción de operaciones y optimizar el proceso. El presente



trabajo concluyó en los siguientes puntos: El estudio del trabajo, les permitió identificar las actividades que no agregan valor logrando reducir los costos por técnicas y métodos ineficientes que en un principio les generaba gastos. Con el estudio de métodos y tiempos lograron establecer el tiempo estándar que les permitió planificar y satisfacer los requerimientos de tiempo de entrega al cliente a partir del diagrama hombre-máquina que permite establecer el tiempo estándar (6,951 min/tubo) de la extrusora de tubería corrugada. También se logró determinar las horas estándar ganadas (15,292 horas) a partir de lo que el operario produce en una jornada de trabajo de 12 horas, lo cual indica según García (2005) “la eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” (p.19).

## **V. CONCLUSIÓN**

1. La aplicación del estudio del trabajo incrementó la productividad en el proceso de digitalización en un 30%, por lo que se evidenció que antes de la aplicación el promedio de producción de actas diarias fue 3,195 como se aprecia en los resultados del análisis descriptivo, en resumen se alcanzó una nueva producción promedio de 3,639 con la implementación del estudio del trabajo. Por lo tanto, se puede afirmar que el estudio del trabajo incrementa la productividad.
2. Se incrementó la eficiencia en el proceso, a través de la toma de tiempos de los pasos que se ejecutaron, lo que permitió cambios significativos del proceso por medio de nuevas bases para lograr mejoras de la institución.
3. Se incrementó la eficacia en el proceso, con la ayuda del estudio de métodos, el cual se basó en eliminar actividades que no agregaban valor al proceso, por consiguiente esto permitió rediseñarlas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda contar con un eficiente método de trabajo, el cual debe permanecer estandarizado constantemente. A la vez se deben establecer objetivos diarios que posibiliten no sólo en mantener esta productividad alcanzada, sino también que permitan seguir incrementándola a partir del fijamiento de nuevas metas.
2. Se recomienda que el supervisor se encargue de realizar la ejecución del control del tiempo de cada paso ejecutado para que todos los calificadores se encuentren dentro del rango promedio y alcancen ser eficientes.
3. Finalmente, es considerable que toda institución busque la mejora continua en sus procedimientos, por lo tanto deben examinarlos continuamente para comprender lo que se puede mejorar, dado que constantemente hay algo que mejorar por más pequeño que parezca, todo aporte suma para incrementar la eficacia del proceso.

## **VII. REFERENCIAS**

- ARANA, Luis .Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Para optar el grado de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad San Martin de Porres, 2014. 251 pp.
- BALDEÓN, Zoila. Gestión en las operaciones de transporte y acarreo para el incremento de la productividad en CIA Minera condestable S.A". Tesis (Para optar el grado de Ingeniero de Minas). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011. 103 pp.
- BONILLA, Sayuri. Propuesta de mejoramiento del proceso productivo del tónico de la tuna mediante el estudio de métodos y medición del trabajo en la empresa Vita Tuna del Cantón Guano. Tesis (Para la obtención del Grado de Magíster en Gestión Industrial y Sistemas Productivos). Ecuador: Escuela Superior Técnica de Chimborazo, 2016. 156 pp.
- DOMINGUEZ, Renzo y SANCHEZ, Freddy. Relación entre la rotación de personal y la productividad y rentabilidad de la empresa Cotton Textil S.A.A. planta Trujillo. Tesis (Para optar el Título Profesional de Licenciado en Administración). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2013.102 pp.
- GONZALEZ, Jerry. Estudio del trabajo en la maquila de SupplaMondelez con el objetivo de estandarizar los procesos representativos de la operación. Tesis (Para obtener el Grado de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 146 pp.
- MARTINEZ, Shirley. Estudio de métodos y tiempos en el proceso de extrusión de tubería corrugada en la línea 10 de la empresa tubos de occidente S.A. Tesis (Para obtener el Grado de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería Industrial, 2010. 270 pp.
- MARTINEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Tesis (Para obtener el Grado de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 93 pp.
- PÉREZ Escobar, Laura. Estudio de métodos y tiempos en el departamento

- de facturación de la empresa Audifarma S.A. Tesis (Para obtener el Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. 79 pp.
- o PACHECO, Gina. La productividad como efecto de la Motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones, Tesis (Para optar el Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 59 pp.
  - o ROJAS, Wening. Incremento de la productividad mediante una análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (Para optar el Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2010. 115 pp.
  - o KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4ª.ed. México: Limusa, 1996, 554p.
  - o CRUELLES, José. Ingeniería industrial: métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1ª ed. México, D.F.: Alfaomega Grupo Editor, 2013. 830 pp.  
ISBN: 9786077076513
  - o CRUELLES, José. Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 1ª ed. Barcelona: Marcombo, 2012. 202 pp.  
ISBN: 9788426717917
  - o GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. 2ª. Ed. México DF. McGraw-Hill, 2005. 459 pp.  
ISBN: 9789701046579
  - o HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2010. 613 pp.  
ISBN: 9786071502919
  - o BERNAL, César. Metodología de la Investigación. 3.ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010, pp. 146-259.  
ISBN: 9789586991285
  - o Introducción a la ingeniería industrial por Gabriel Baca [et al.]. México, D.F.: Grupo Editorial Patria, 2011. 413 pp.  
ISBN: 9789708170772



- NORIEGA, María y Díaz, Bertha. Técnicas para el estudio del trabajo. 2ª. Ed. Perú: Universidad de Lima, 1998. 178pp.  
ISBN: 9972-45-048-1
- NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial, estudio de tiempos y movimientos 6ª. Ed. México: Representaciones y servicios de ingeniería S.A., 1980. 680pp.
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp.  
ISBN: 9786123028787
- FLEITMAN, Jack. Evaluación integral para implantar modelos de calidad. México: Pax México, 2007, p.92.  
ISBN: 9789688609200
- PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuántica. 2ª ed. Venezuela: FEDUPEL, 2006. pp. 116.  
ISBN: 9802734454
- PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad Manual Práctico. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989, 317 pp.  
ISBN: 9223059011
- HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la Producción y de Operaciones. 8ª ed. Madrid: Universidad Autónoma de Barcelona, 2007. 570 pp.  
ISBN: 978-84-8322-360-4
- GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos. México: Trillas, S.A. de C.V., 1995. 285pp.  
ISBN: 968-24-5243-0
- PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad. Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 333pp.  
ISBN: 92-2-305901-1
- GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3º ed. México, 2010. 383 pp.  
ISBN: 9786071503152

- Registro Nacional de Identificación y Estado Civil. Guía de Procedimientos GP-340-GPRC/SGPRC/005 – Procesamiento de actas registrales de la SGPRC. Lima.20013. 56pp
- ESCOBAR, Jazmine y CUERVO, Ángela. Validez de Contenido y Juicio de Expertos: Una Aproximación a su Utilización. *Revista Avances en Medición* [en línea]. 2008, vol. 6, n° 1. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016].

Disponible en:

[http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)

ISSN: 16920023

- CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo [en línea]. 2ª. ed. España, 2006 [fecha de consulta: 10 de junio del 2016].

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&pg=PA58&dq=el+uso+cronometro+para+medir+los+tiempos&hl=es419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=el%20uso%20cronometro%20para%20medir%20los%20tiempos&f=true](https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&pg=PA58&dq=el+uso+cronometro+para+medir+los+tiempos&hl=es419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=el%20uso%20cronometro%20para%20medir%20los%20tiempos&f=true)

- SALAZAR López, Bryan. Ingeniería industrial [en línea]. Disponible en:<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-del-trabajo/>
- RENIEC. Registro Nacional de Identificación y Estado Civil. 1995. Disponible en: <https://www.reniec.gob.pe>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. Instrumento de Recolección de Datos para la Medición

| INSTRUMENTO DE MEDICIÓN |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
|-------------------------|-------|-------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------|-------------------------------|---|---------------|
| N° DE DÍAS              | FECHA | Producción real<br>(Cantidad) | Producción programada<br>(Cantidad) | EFICACIA<br>$\frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{programada}}} \times 100$ | Tiempo real de producción | Tiempo estimado de producción | EFICIENCIA<br>$\frac{T_{\text{real prod}}}{T_{\text{total prod}}} \times 100$ | PRODUCTIVIDAD |
| 1                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 2                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 3                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 4                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 5                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 6                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 7                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 8                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 9                       |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 10                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 11                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 12                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 13                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 14                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 15                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 16                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 17                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 18                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 19                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 20                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 21                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 22                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 23                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 24                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 25                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 26                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 27                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 28                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 29                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |
| 30                      |       |                               |                                     |  |                           |                               |   |               |

## ANEXO 2. Formato de Reporte de Producción

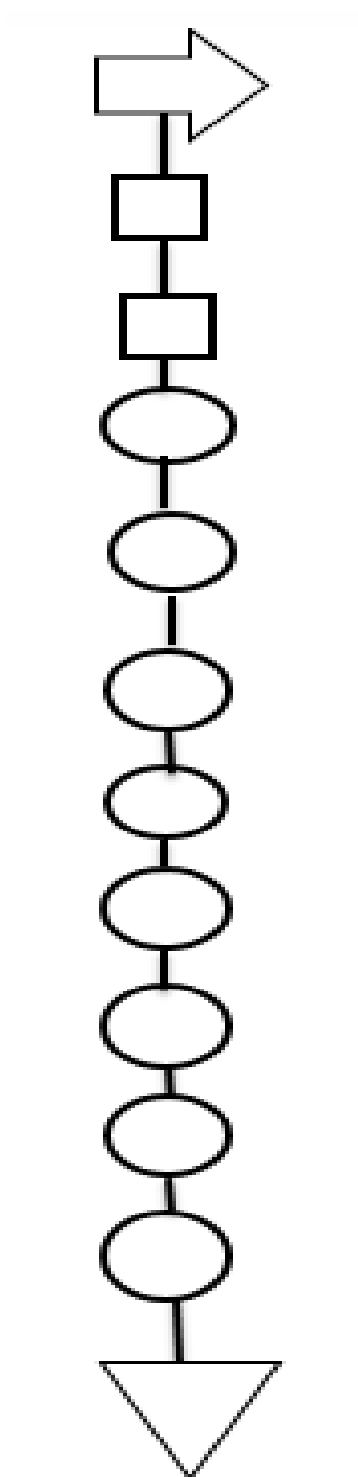
| FORMATO DE REPORTE DE PRODUCCIÓN |                           |  |               |
|----------------------------------|---------------------------|--|---------------|
| OPERACIÓN:                       |                           | ÁREA:                                    |               |
| MÁQUINA:                         |                           | REGISTRADO POR:                          |               |
| PRODUCTO:                        |                           |  |               |
| MATERIALES:                      |                           | N° DE CALIFICADORES:                     |               |
| NOMBRE Y APELLIDOS               | PROCESO DE DIGITALIZACIÓN | CANTIDAD TOTAL DE ACTAS<br>DIGITALIZADAS | OBSERVACIONES |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
|                                  |                           |  |               |
| HORA DE INICIO:                  |                           | HORA DE FINALIZADO:                      |               |

### ANEXO 3. Instrumentos de Toma de Tiempos de Producción

| FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS   |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|----|----------------------------|---------------|-----|----|------|------------------------|--|
| Departamento:                |                        | Sección:                             |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Estudio N°:                |               |     |    |      |                        |  |
| Operación:                   |                        | Estudio de métodos N°:               |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Hoja N°:                   |               |     |    |      |                        |  |
| Instalación/máquina:         |                        | Núm:                                 |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Término:                   |               |     |    |      |                        |  |
| Herramientas y Calibradores: |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Comienzo:                  |               |     |    |      |                        |  |
| Producto/pieza:              |                        | Núm:                                 |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Tiempo Transcurrido (min): |               |     |    |      |                        |  |
| Material:                    |                        | Calidad:                             |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Operario: N° Ficha:        |               |     |    |      |                        |  |
| Condiciones de trabajo:      |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Observado Por: Fecha:      |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Comprobado:                |               |     |    |      |                        |  |
| N°                           | DESCRPCIÓN DEL PROCESO | NÚMEROL DE CICLOS OBSERVADOS EN MIN. |   |   |   |   |                   |   |   |   |    | Total<br>T.O               | Prom.<br>T.O. | TN. | S. | T.E. |                        |  |
|                              |                        | 1                                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                 | 7 | 8 | 9 | 10 |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
|                              |                        |                                      |   |   |   |   |                   |   |   |   |    |                            |               |     |    |      |                        |  |
| TO: Tiempo observado         |                        | V: Valoración                        |   |   |   |   | TN: Tiempo normal |   |   |   |    | S : Suplemento             |               |     |    |      | T.E. : Tiempo estándar |  |



## ANEXO 5. Diagrama de Análisis del Proceso





## ANEXO 6. Cursograma Análítico del Proceso

[illegible]

## ANEXO 7. Reporte de Producción – Antes

| Reporte de Producción de Actas Registrales (Antes) |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |       |
|--|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| DÍAS   | FECHA      | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP5 | CP6 | CP7 | CP8 | CP9 | CP10 | TOTAL |
| 1  | 03/10/2016 | 320 | 380 | 340 | 350 | 300 | 350 | 290 | 300 | 280 | 340  | 3250  |
| 2  | 04/10/2016 | 350 | 290 | 340 | 350 | 330 | 350 | 340 | 220 | 350 | 300  | 3220  |
| 3  | 05/10/2016 | 390 | 290 | 340 | 280 | 280 | 350 | 320 | 330 | 280 | 360  | 3220  |
| 4  | 06/10/2016 | 340 | 280 | 280 | 290 | 330 | 340 | 280 | 350 | 360 | 350  | 3200  |
| 5  | 07/10/2016 | 315 | 300 | 342 | 292 | 350 | 350 | 340 | 280 | 330 | 350  | 3249  |
| 6  | 10/10/2016 | 310 | 300 | 330 | 340 | 300 | 290 | 350 | 350 | 330 | 340  | 3240  |
| 7  | 11/10/2016 | 325 | 290 | 270 | 280 | 340 | 350 | 350 | 340 | 350 | 290  | 3185  |
| 8  | 12/10/2016 | 318 | 280 | 340 | 335 | 300 | 325 | 300 | 334 | 343 | 280  | 3155  |
| 9  | 13/10/2016 | 350 | 350 | 350 | 280 | 340 | 290 | 300 | 350 | 320 | 340  | 3270  |
| 10   | 14/10/2016 | 344 | 350 | 280 | 350 | 340 | 280 | 290 | 280 | 290 | 350  | 3154  |
| 11   | 17/10/2016 | 328 | 315 | 320 | 280 | 290 | 320 | 320 | 360 | 280 | 290  | 3103  |
| 12   | 18/10/2016 | 345 | 292 | 300 | 350 | 340 | 350 | 292 | 300 | 350 | 240  | 3159  |
| 13   | 19/10/2016 | 320 | 280 | 280 | 360 | 292 | 390 | 280 | 280 | 360 | 330  | 3172  |
| 14   | 20/10/2016 | 300 | 350 | 320 | 350 | 280 | 280 | 360 | 360 | 342 | 280  | 3222  |
| 15   | 21/10/2016 | 325 | 350 | 360 | 280 | 280 | 292 | 360 | 360 | 280 | 290  | 3177  |
| 16   | 24/10/2016 | 320 | 380 | 310 | 250 | 350 | 290 | 360 | 280 | 320 | 350  | 3210  |
| 17   | 25/10/2016 | 300 | 290 | 340 | 280 | 330 | 290 | 340 | 360 | 350 | 340  | 3220  |
| 18   | 26/10/2016 | 350 | 290 | 340 | 280 | 280 | 350 | 290 | 340 | 360 | 290  | 3170  |
| 19   | 27/10/2016 | 340 | 350 | 350 | 350 | 280 | 330 | 280 | 340 | 330 | 280  | 3230  |
| 20   | 28/10/2016 | 315 | 300 | 342 | 292 | 300 | 350 | 340 | 280 | 292 | 340  | 3151  |
| 21   | 31/10/2016 | 310 | 350 | 280 | 260 | 350 | 340 | 360 | 320 | 320 | 300  | 3190  |
| 22   | 02/11/2016 | 325 | 290 | 340 | 280 | 340 | 350 | 350 | 280 | 320 | 290  | 3165  |
| 23   | 03/11/2016 | 318 | 280 | 340 | 335 | 300 | 325 | 360 | 334 | 320 | 290  | 3202  |
| 24   | 04/11/2016 | 335 | 300 | 325 | 360 | 334 | 343 | 320 | 320 | 230 | 280  | 3147  |
| 25   | 07/11/2016 | 280 | 340 | 290 | 300 | 350 | 320 | 350 | 292 | 300 | 350  | 3172  |
| 26   | 08/11/2016 | 290 | 350 | 280 | 340 | 280 | 290 | 290 | 360 | 360 | 340  | 3180  |
| 27   | 09/11/2016 | 280 | 290 | 320 | 320 | 350 | 350 | 280 | 360 | 300 | 342  | 3192  |
| 28   | 10/11/2016 | 350 | 340 | 350 | 292 | 350 | 350 | 292 | 360 | 270 | 280  | 3234  |
| 29   | 11/11/2016 | 320 | 292 | 290 | 340 | 340 | 340 | 292 | 340 | 350 | 292  | 3196  |
| 30   | 14/11/2016 | 332 | 350 | 350 | 360 | 350 | 342 | 280 | 292 | 290 | 280  | 3226  |

## ANEXO 8. Reporte del Tiempo Utilizado- Antes

| Reporte del Tiempo Utilizado (Antes) |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |       |
|--------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| DÍAS                                 | FECHA      | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP5 | CP6 | CP7 | CP8 | CP9 | CP10 | TOTAL |
| 1                                    | 03/10/2016 | 5.5 | 5.3 | 5.1 | 5.2 | 6.3 | 6.1 | 5.8 | 5.2 | 5.4 | 5.4  | 55.3  |
| 2                                    | 04/10/2016 | 6.1 | 5.4 | 5.8 | 5.7 | 5.5 | 6.1 | 4.2 | 5.7 | 5.5 | 5.3  | 55.3  |
| 3                                    | 05/10/2016 | 5.7 | 5.4 | 6   | 6.3 | 5.8 | 5.6 | 5.7 | 5   | 5   | 5.2  | 55.7  |
| 4                                    | 06/10/2016 | 5.9 | 5.1 | 5.2 | 6.2 | 6.1 | 6.3 | 5.5 | 5.2 | 5.4 | 4.5  | 55.4  |
| 5                                    | 07/10/2016 | 5.6 | 6.3 | 5.7 | 5.1 | 5.5 | 5.5 | 5.2 | 5.2 | 5.7 | 5.6  | 55.4  |
| 6                                    | 10/10/2016 | 5.9 | 5.6 | 5.2 | 5.5 | 5.4 | 5.5 | 5.3 | 5.6 | 5.3 | 6.1  | 55.4  |
| 7                                    | 11/10/2016 | 6.1 | 5.3 | 5.1 | 5.6 | 5.1 | 6.2 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | 5.6  | 55.4  |
| 8                                    | 12/10/2016 | 5.5 | 5.3 | 5.5 | 6.4 | 6.7 | 5.2 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5    | 55.5  |
| 9                                    | 13/10/2016 | 5.5 | 6.1 | 5.6 | 5.4 | 5.4 | 5.3 | 6   | 5   | 6.1 | 4.9  | 55.3  |
| 10                                   | 14/10/2016 | 6.1 | 5.4 | 5.7 | 5.2 | 5.2 | 5.1 | 5.9 | 5.2 | 5.4 | 6.3  | 55.5  |
| 11                                   | 17/10/2016 | 6.1 | 5.9 | 5   | 5.2 | 6.1 | 5.4 | 5.7 | 5.3 | 5.4 | 5.2  | 55.3  |
| 12                                   | 18/10/2016 | 5.7 | 6.1 | 5.3 | 5.1 | 5.6 | 5.1 | 5.2 | 5.1 | 5.8 | 6.1  | 55.1  |
| 13                                   | 19/10/2016 | 5   | 5.5 | 5.3 | 6.1 | 5.4 | 6.7 | 5.2 | 5.4 | 5   | 5.7  | 55.3  |
| 14                                   | 20/10/2016 | 5.9 | 5.5 | 5.1 | 5.6 | 5.4 | 5.4 | 5.3 | 5.5 | 5.7 | 5.9  | 55.3  |
| 15                                   | 21/10/2016 | 5.5 | 6.1 | 5.4 | 5.7 | 5.2 | 5.2 | 5.1 | 5.6 | 6.1 | 5.6  | 55.5  |
| 16                                   | 24/10/2016 | 6.3 | 5.7 | 5.1 | 5.4 | 5.7 | 5.2 | 5.2 | 5.5 | 5.3 | 5.9  | 55.3  |
| 17                                   | 25/10/2016 | 5   | 6.2 | 6.1 | 5.4 | 5.5 | 5.3 | 5   | 5.3 | 5.7 | 6    | 55.5  |
| 18                                   | 26/10/2016 | 5.3 | 6.1 | 5.6 | 5.1 | 6.2 | 5.2 | 6.1 | 5   | 5.4 | 5.5  | 55.5  |
| 19                                   | 27/10/2016 | 5.3 | 6.1 | 5.4 | 6.2 | 5.2 | 5.2 | 6.1 | 5.3 | 5.1 | 5.5  | 55.4  |
| 20                                   | 28/10/2016 | 6.1 | 5.6 | 5.4 | 5.4 | 5.3 | 5   | 6.1 | 5.3 | 5.1 | 6.1  | 55.4  |
| 21                                   | 31/10/2016 | 5.4 | 5.7 | 5.2 | 5.2 | 5.1 | 5.9 | 5.7 | 6.1 | 5   | 6.1  | 55.4  |
| 22                                   | 02/11/2016 | 5.5 | 6.3 | 5.7 | 5.7 | 5.4 | 5   | 5.2 | 5.4 | 5.9 | 5.2  | 55.3  |
| 23                                   | 03/11/2016 | 6.3 | 5.3 | 5.2 | 6.1 | 5.4 | 5.7 | 5.3 | 5   | 6.1 | 5    | 55.4  |
| 24                                   | 04/11/2016 | 6   | 5.3 | 6.1 | 5.6 | 5.1 | 5.2 | 5.2 | 5.1 | 6   | 5.9  | 55.5  |
| 25                                   | 07/11/2016 | 5.3 | 5.3 | 5.1 | 6.4 | 6.7 | 6.2 | 5.2 | 5.1 | 5.1 | 5    | 55.4  |
| 26                                   | 08/11/2016 | 5.3 | 6.1 | 5.6 | 5.4 | 5.4 | 5.3 | 5   | 5.6 | 6.1 | 5.7  | 55.5  |
| 27                                   | 09/11/2016 | 5.1 | 5.4 | 5.5 | 5.2 | 6.2 | 5.1 | 5.9 | 5.7 | 5.5 | 5.4  | 55    |
| 28                                   | 10/11/2016 | 5.4 | 5.3 | 6.1 | 5.4 | 6.7 | 5.7 | 5.2 | 5.1 | 5.3 | 5.1  | 55.3  |
| 29                                   | 11/11/2016 | 5.4 | 6.1 | 5.6 | 5.4 | 5.4 | 5.3 | 5   | 5.6 | 5.4 | 6.1  | 55.3  |
| 30                                   | 14/11/2016 | 5.5 | 6.1 | 5.4 | 5.7 | 5.2 | 6.2 | 5.1 | 5.9 | 5.2 | 5.1  | 55.4  |

## ANEXO 9. Reporte de Producción - Después

| Reporte de Producción de Actas Registrales (Después) |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |       |
|--|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| DÍAS   | FECHA      | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP5 | CP6 | CP7 | CP8 | CP9 | CP10 | TOTAL |
| 1  | 03/04/2017 | 380 | 340 | 380 | 350 | 320 | 320 | 390 | 380 | 360 | 360  | 3580  |
| 2  | 04/04/2017 | 350 | 388 | 396 | 394 | 380 | 370 | 342 | 368 | 388 | 396  | 3772  |
| 3  | 05/04/2017 | 380 | 345 | 350 | 385 | 350 | 350 | 358 | 342 | 345 | 350  | 3555  |
| 4  | 06/04/2017 | 350 | 369 | 380 | 394 | 350 | 365 | 375 | 374 | 369 | 380  | 3706  |
| 5  | 07/04/2017 | 350 | 364 | 370 | 342 | 350 | 364 | 370 | 342 | 364 | 370  | 3586  |
| 6  | 10/04/2017 | 400 | 389 | 340 | 360 | 400 | 389 | 340 | 360 | 389 | 340  | 3707  |
| 7  | 11/04/2017 | 340 | 400 | 350 | 350 | 340 | 340 | 350 | 350 | 400 | 350  | 3570  |
| 8  | 12/04/2017 | 370 | 350 | 400 | 348 | 370 | 350 | 400 | 348 | 350 | 400  | 3686  |
| 9  | 13/04/2017 | 380 | 350 | 342 | 368 | 380 | 350 | 342 | 368 | 350 | 342  | 3572  |
| 10   | 14/04/2017 | 350 | 350 | 358 | 342 | 350 | 350 | 358 | 342 | 350 | 358  | 3508  |
| 11   | 17/04/2017 | 350 | 365 | 375 | 374 | 350 | 365 | 375 | 374 | 365 | 375  | 3668  |
| 12   | 18/04/2017 | 380 | 356 | 384 | 400 | 380 | 356 | 384 | 400 | 356 | 384  | 3780  |
| 13   | 19/04/2017 | 380 | 350 | 342 | 368 | 400 | 350 | 350 | 400 | 342 | 350  | 3632  |
| 14   | 20/04/2017 | 350 | 350 | 358 | 342 | 350 | 350 | 348 | 350 | 374 | 348  | 3520  |
| 15   | 21/04/2017 | 350 | 365 | 375 | 374 | 350 | 342 | 368 | 350 | 400 | 368  | 3642  |
| 16   | 24/04/2017 | 380 | 356 | 384 | 400 | 350 | 358 | 342 | 350 | 368 | 342  | 3630  |
| 17   | 25/04/2017 | 368 | 380 | 350 | 342 | 365 | 375 | 374 | 365 | 342 | 374  | 3635  |
| 18   | 26/04/2017 | 342 | 350 | 350 | 358 | 400 | 350 | 350 | 400 | 374 | 400  | 3674  |
| 19   | 27/04/2017 | 380 | 340 | 380 | 350 | 350 | 400 | 348 | 350 | 400 | 368  | 3666  |
| 20   | 28/04/2017 | 350 | 388 | 396 | 394 | 380 | 350 | 342 | 350 | 342 | 342  | 3634  |
| 21   | 02/05/2017 | 380 | 345 | 350 | 385 | 350 | 350 | 358 | 350 | 358 | 374  | 3600  |
| 22   | 03/05/2017 | 390 | 369 | 380 | 394 | 350 | 365 | 375 | 350 | 350 | 400  | 3723  |
| 23   | 04/05/2017 | 350 | 364 | 370 | 342 | 350 | 364 | 370 | 365 | 394 | 342  | 3611  |
| 24   | 05/05/2017 | 400 | 389 | 340 | 360 | 400 | 389 | 340 | 356 | 346 | 358  | 3678  |
| 25   | 08/05/2017 | 340 | 400 | 350 | 350 | 340 | 400 | 350 | 400 | 400 | 350  | 3680  |
| 26   | 09/05/2017 | 370 | 350 | 400 | 348 | 370 | 350 | 400 | 342 | 350 | 394  | 3674  |
| 27   | 10/05/2017 | 350 | 300 | 320 | 390 | 380 | 350 | 342 | 358 | 350 | 385  | 3525  |
| 28   | 11/05/2017 | 394 | 380 | 350 | 342 | 368 | 350 | 365 | 375 | 350 | 394  | 3668  |
| 29   | 12/05/2017 | 385 | 350 | 350 | 358 | 342 | 380 | 356 | 384 | 380 | 342  | 3627  |
| 30   | 15/05/2017 | 394 | 350 | 365 | 375 | 374 | 396 | 394 | 306 | 350 | 360  | 3664  |

## ANEXO 10. Reporte del Tiempo Utilizado- Después

| Reporte del Tiempo Utilizado (Después) |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |       |
|--|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| DÍAS                                   | FECHA      | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP5 | CP6 | CP7 | CP8 | CP9 | CP10 | TOTAL |
| 1                                      | 03/04/2017 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.2 | 6.3 | 6.2  | 62.1  |
| 2                                      | 04/04/2017 | 6.1 | 6.3 | 6.2 | 6.1 | 6.1 | 6.3 | 6.1 | 6.4 | 6.4 | 6.1  | 62.1  |
| 3                                      | 05/04/2017 | 6.1 | 6.4 | 6.3 | 6.8 | 6.2 | 6.4 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.3  | 63.1  |
| 4                                      | 06/04/2017 | 6.6 | 6.1 | 6.1 | 6.4 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.1 | 6.3 | 6.4  | 62.9  |
| 5                                      | 07/04/2017 | 6.7 | 6.3 | 6.3 | 6.5 | 6.4 | 6.1 | 6.1 | 6.3 | 6.3 | 6.2  | 63.2  |
| 6                                      | 10/04/2017 | 6.4 | 6.2 | 6.4 | 6.5 | 6.5 | 6.1 | 6.4 | 6.2 | 6.1 | 6.3  | 63.1  |
| 7                                      | 11/04/2017 | 6.3 | 6.8 | 6.5 | 6.5 | 6.1 | 6.3 | 6.3 | 6.1 | 6.1 | 6.1  | 63.1  |
| 8                                      | 12/04/2017 | 6.5 | 6.7 | 6.2 | 6.4 | 6.1 | 6.2 | 6.2 | 6.5 | 6.4 | 6.1  | 63.3  |
| 9                                      | 13/04/2017 | 6.2 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.4 | 6.2 | 6.1 | 6.2  | 62    |
| 10                                     | 14/04/2017 | 6.1 | 6.1 | 6.4 | 6.1 | 6.1 | 6.4 | 6.3 | 6.1 | 6.3 | 6.3  | 62.2  |
| 11                                     | 17/04/2017 | 6.2 | 6.3 | 6.5 | 6.1 | 6.3 | 6.5 | 6.1 | 6.4 | 6.1 | 6.2  | 62.7  |
| 12                                     | 18/04/2017 | 6.2 | 6.1 | 6.1 | 6.3 | 6.2 | 6.4 | 6.3 | 6.3 | 6.1 | 6.2  | 62.2  |
| 13                                     | 19/04/2017 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.5 | 6.3 | 6.6 | 6.1 | 6.4  | 63    |
| 14                                     | 20/04/2017 | 6.1 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.4 | 6.4 | 6.2 | 6.8 | 6.3 | 6.5  | 63.3  |
| 15                                     | 21/04/2017 | 6.6 | 6.1 | 6.2 | 6.4 | 6.5 | 6.5 | 6.1 | 6.3 | 6.2 | 6.1  | 63    |
| 16                                     | 24/04/2017 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.5 | 6.5 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.4  | 63    |
| 17                                     | 25/04/2017 | 6.4 | 6.2 | 6.4 | 6.2 | 6.1 | 6.3 | 6.3 | 6.2 | 6.3 | 6.1  | 62.5  |
| 18                                     | 26/04/2017 | 6.3 | 6.2 | 6.5 | 6.5 | 6.1 | 6.4 | 6.4 | 6.2 | 6.4 | 6.4  | 63.4  |
| 19                                     | 27/04/2017 | 6.1 | 6.4 | 6.4 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.5 | 6.4 | 6.5 | 6.2  | 63.1  |
| 20                                     | 28/04/2017 | 6.2 | 6.5 | 6.5 | 6.1 | 6.6 | 6.5 | 6.3 | 6.2 | 6.4 | 6.1  | 63.4  |
| 21                                     | 02/05/2017 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.7 | 6.3 | 6.6  | 63    |
| 22                                     | 03/05/2017 | 6.3 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.3 | 6.1 | 6.4 | 6.6 | 6.1  | 62.7  |
| 23                                     | 04/05/2017 | 6.6 | 6.1 | 6.1 | 6.4 | 6.6 | 6.1 | 6.4 | 6.5 | 6.2 | 6.4  | 63.4  |
| 24                                     | 05/05/2017 | 6.7 | 6.3 | 6.3 | 6.5 | 6.1 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.1  | 63.2  |
| 25                                     | 08/05/2017 | 6.4 | 6.2 | 6.4 | 7   | 6.4 | 6.2 | 6.4 | 6.1 | 6.1 | 6.1  | 63.3  |
| 26                                     | 09/05/2017 | 6.3 | 6.3 | 6.2 | 6.1 | 6.3 | 6.2 | 6.5 | 6.1 | 6.3 | 6.3  | 62.6  |
| 27                                     | 10/05/2017 | 6.1 | 6.4 | 6.4 | 6.6 | 6.1 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.2 | 6.4  | 63.4  |
| 28                                     | 11/05/2017 | 6.2 | 6.3 | 6.5 | 6.1 | 6.2 | 6.2 | 6.5 | 6.3 | 6.3 | 6.5  | 63.1  |
| 29                                     | 12/05/2017 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.1 | 6.4 | 6.4  | 62.3  |
| 30                                     | 15/05/2017 | 6.1 | 6.4 | 6.4 | 6.6 | 6.2 | 6.4 | 6.3 | 6.2 | 6.3 | 6.3  | 63.2  |

## ANEXO 11. Validación de Instrumentos

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (ita):

.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2016 I, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: “Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en el Proceso de Digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Firma  
Apellidos y nombre:

---

D.N.I:

## **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES**

### **Variable Independiente: Estudio del Trabajo**

“El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. (Kanawaty, 1996, p. 9).

### **Dimensiones de las variables independientes**

#### **Dimensión 1: Estudio de Métodos**

El estudio de métodos se logra conjugando adecuadamente los recursos económicos, materiales, y humanos los cuales originan incrementos de productividad. Con base en la premisa que en todo proceso siempre se encuentren mejores posibilidades de solución, con el fin de efectuarse un análisis que pueda determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales (García, 2005, p. 33).

#### **Dimensión 2: Estudio de Tiempos**

“El estudio de tiempos es la técnica básica y principal de la medición del trabajo su objetivo es registrar los tiempos de realización de las tareas y determinar el tiempo requerido para el proceso, para lo cual se requiere un cronómetro, (Baca et al., 2011, p.224).

### **Variable Dependiente: Productividad**

La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Gutierrez, 2010, p. 21).

### **Dimensiones de las variables dependientes**

#### **Dimensión 1: Eficiencia**

“La eficiencia es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos; es decir, se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad” (García, 2005, p. 19).

#### **Dimensión 2: Eficacia**

“Implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” (García, 1997, p.42)

# MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| VARIABLES   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIONES        | INDICADORES  | ESCALA |
|---|--|---|--------------------|--|--------|
| Variable Independiente<br><br>Estudio del Trabajo | "El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. (Kanawaty, 1996, p. 9). | Técnica a través de la cual se puede simplificar las tareas de un trabajo y determinar el tiempo estándar, eliminando actividades improductivas de los operarios. | Estudio de Métodos | $IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$ <p>IA : Índice de actividades<br/>TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)<br/>TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades)</p> | Razón  |
|   |  |   | Estudio de Tiempos | $T.E = T_N \left( 1 + \frac{\text{Tolerancia}}{100} \right)$ <p>T.E : Tiempo estándar (minutos)<br/>T<sub>N</sub> : Tiempo Normal (minutos)<br/>T : Tolerancia (minutos)</p>                               | Razón  |
| Variable Dependiente<br><br>Productividad         | La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Gutiérrez, 2010, p. 21).   | Es un indicador que nos muestra el nivel de optimización con el que se está empleando los recursos en la obtención de una cierta cantidad de productos.           | Eficiencia         | $\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{real prod}}}{T_{\text{total prod}}} \times 100$ <p>T<sub>real prod</sub> : Tiempo Real de Producción<br/>T<sub>total prod</sub> : Tiempo Total de Producción</p>       | Razón  |
|   |  |   | Eficacia           | $\text{Eficacia} = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{prog}}} \times 100$ <p>P<sub>real</sub> : Producción Real<br/>P<sub>prog</sub> : Producción Programada</p>  | Razón  |



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

| Nº | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| 1  | <b>DIMENSION 1: Estudio de Métodos</b>   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    | $IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | IA : Índice de actividades<br>TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)<br>TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades) |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| 2  | <b>DIMENSION 2: Estudio de Tiempos</b>   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    | $T.E = T_N \left( 1 + \frac{Tolerancia}{100} \right)$  |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | T.E : Tiempo estándar (minutos)<br>T <sub>N</sub> : Tiempo Normal (minutos)<br>T : Tolerancia (minutos)  |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| 3  | <b>DIMENSION 3: Eficiencia</b>   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    | $Eficiencia = \frac{T_{real\ prod}}{T_{total\ prod}} \times 100$   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | T <sub>real prod</sub> : Tiempo Real de Producción<br>T <sub>total prod</sub> : Tiempo Total de Producción   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| 4  | <b>DIMENSION 4: Eficacia</b>   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    | $Eficacia = \frac{P_{real}}{P_{prog}} \times 100$  |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | P <sub>real</sub> : Producción Real<br>P <sub>prog</sub> : Producción Programada   |                          |    |                         |    |                       |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [    ]      Aplicable después de corregir [    ]      No aplicable [    ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: .....

DNI:.....

Especialidad del

validador:.....

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo


<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 2016

.....  
Firma del Experto Informante.

## ANEXO 12. Juicio de Expertos Nro. 1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

| Nº | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <b>DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos</b><br>$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$ <p>IA : Índice de actividades<br/> TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)<br/> TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades)</p> | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |
| 2  | <b>DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos</b><br>$T.E = T_N \left( 1 + \frac{\text{Tolerancia}}{100} \right)$ <p>T.E : Tiempo estándar (minutos)<br/> T<sub>N</sub> : Tiempo Normal (minutos)<br/> T : Tolerancia (minutos)</p>                               | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |
| 3  | <b>DIMENSIÓN 3: Eficiencia</b><br>$\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{real prod}}}{T_{\text{total prod}}} \times 100$ <p>T<sub>real prod</sub> : Tiempo Real de Producción<br/> T<sub>total prod</sub> : Tiempo Total de Producción</p>                | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |
| 4  | <b>DIMENSIÓN 4: Eficacia</b><br>$\text{Eficacia} = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{prog}}} \times 100$ <p>P<sub>real</sub> : Producción Real<br/> P<sub>prog</sub> : Producción Programada</p>   | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si HAY

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

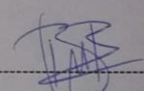
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Geovick Bravo Rojas    DNI: 08634346

Especialidad del validador: Ing. Industrial MBA. Dr


<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

20 de 06 del 2017

  
Firma del Experto Informante.

## ANEXO 13. Juicio de Expertos Nro. 2

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

| Nº | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> | Relevancia <sup>2</sup> | Claridad <sup>3</sup> | Sugerencias |    |    |
|----|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|----|----|
|    |  | SI                       | No                      | SI                    | No          | SI | No |
| 1  | <b>DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos</b><br>$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$ <p>IA : Índice de actividades<br/> TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)<br/> TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades)</p> | /                        | /                       | /                     | /           |    |    |
| 2  | <b>DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos</b><br>$T.E = T_N \left( 1 + \frac{Tolerancia}{100} \right)$ <p>T.E : Tiempo estándar (minutos)<br/> T<sub>N</sub> : Tiempo Normal (minutos)<br/> T : Tolerancia (minutos)</p>                                      | /                        | /                       | /                     | /           |    |    |
| 3  | <b>DIMENSIÓN 3: Eficiencia</b><br>$Eficiencia = \frac{T_{real\ prod}}{T_{total\ prod}} \times 100$ <p>T<sub>real prod</sub> : Tiempo Real de Producción<br/> T<sub>total prod</sub> : Tiempo Total de Producción</p>                                   | /                        | /                       | /                     | /           |    |    |
| 4  | <b>DIMENSIÓN 4: Eficacia</b><br>$Eficacia = \frac{P_{real}}{P_{prog}} \times 100$ <p>P<sub>real</sub> : Producción Real<br/> P<sub>prog</sub> : Producción Programada</p>  | /                        | /                       | /                     | /           |    |    |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable [ ] ☐ Aplicable después de corregir [ ] ☐ No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. Daniel Silva DNI: 10192631

Especialidad del validador: MSC IT, ING INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

20 de Junio del 2018

**DANIEL RICARDO SILVA SIU**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**  
 Reg. C.O. Nº 11024

Firma del Experto Informante.

## ANEXO 14. Juicio de Expertos Nro. 3



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

| N° | DIMENSIONES / Items  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <b>DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos</b><br>$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$ <p>IA : Índice de actividades<br/> TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)<br/> TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades)</p> | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    |  | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |
| 2  | <b>DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos</b><br>$T.E = T_N \left( 1 + \frac{\text{Tolerancia}}{100} \right)$ <p>T.E : Tiempo estándar (minutos)<br/> T<sub>N</sub> : Tiempo Normal (minutos)<br/> T : Tolerancia (minutos)</p>                               | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    |  | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |
| 3  | <b>DIMENSIÓN 3: Eficiencia</b><br>$\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{real prod}}}{T_{\text{total prod}}} \times 100$ <p>T<sub>real prod</sub> : Tiempo Real de Producción<br/> T<sub>total prod</sub> : Tiempo Total de Producción</p>                | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    |  | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |
| 4  | <b>DIMENSIÓN 4: Eficacia</b><br>$\text{Eficacia} = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{prog}}} \times 100$ <p>P<sub>real</sub> : Producción Real<br/> P<sub>prog</sub> : Producción Programada</p>   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    |  | /                        |    | /                       |    | /                     |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir ☐    No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dni M<sup>g</sup>: Sukohira Ramirez Percy    DNI: 60628758

Especialidad del validador: Ing. Indust. U.S.C. Dirección TI

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

70 de Julio del 2014



Firma del Experto Informante.

## ANEXO 15. Matriz de Consistencia

| PROBLEMAS   | OBJETIVOS  | HIPOTESIS  | VARIABLES  | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIONES               | INDICADORES  |
|---|--|--|--|--|---|---------------------------|--|
| <b>General</b>  | <b>General</b>   | <b>General</b>   | <b>V.Independiente</b><br><b>Estudio del Trabajo</b> | "El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. (Karawaty, 1996, p. 9). | Técnica a través de la cual se puede simplificar las tareas de un trabajo y determinar el tiempo estándar, eliminando actividades improductivas de los operarios. | <b>Estudio de Métodos</b> | $IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV} \times 100$ <p>IA : Índice de actividades<br/>TAV : Todas las actividades que agregan valor (Unidades)<br/>TANV : Todas las actividades que no agregan valor (Unidades)</p>                   |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016? | Determinar de qué manera el estudio del trabajo incrementará la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.           | La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016. |  |  |   |                           |  |
| <b>Específicas</b>  | <b>Específicas</b>   | <b>Específicas</b>   | <b>VARIABLE</b>                                      | <b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>   | <b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>   | <b>DIMENSIONES</b>        | <b>INDICADORES</b>   |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016?    | Establecer de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016. | La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.    | <b>V.Dependiente</b><br><b>Productividad</b>         | La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Gutiérrez, 2010, p. 21).   | Es un indicador que nos muestra el nivel de optimización con el que se está empleando los recursos en la obtención de una cierta cantidad de productos.           | <b>Eficiencia</b>         | $\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{real prod}}}{T_{\text{total prod}}} \times 100$ <p><math>T_{\text{real prod}}</math> : Tiempo Real de Producción<br/><math>T_{\text{total prod}}</math> : Tiempo Total de Producción</p> |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016?      | Demostrar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.    | La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el proceso de digitalización en la Institución Pública RENIEC, Lima 2016.      |  |  |   |                           |  |
|   |  |  |  |  |   | <b>Eficacia</b>           | $\text{Eficacia} = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{prog}}} \times 100$ <p><math>P_{\text{real}}</math> : Producción Real<br/><math>P_{\text{prog}}</math> : Producción Programada</p>  |

## ANEXO 16. Porcentaje del Turnitin

10% INDICE DE SIMILITUD  
10% FUENTES DE INTERNET  
0% PUBLICACIONES  
4% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 1  | <a href="http://www.biblioteca.usac.edu.gt">www.biblioteca.usac.edu.gt</a><br>Fuente de Internet                             | 1%  |
| 2  | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Fuente de Internet   | 1%  |
| 3  | <a href="http://red.uao.edu.co">red.uao.edu.co</a><br>Fuente de Internet   | 1%  |
| 4  | <a href="http://sigmipeenreniec2013pre-avii.blogspot.com">sigmipeenreniec2013pre-avii.blogspot.com</a><br>Fuente de Internet | 1%  |
| 5  | <a href="http://docslide.us">docslide.us</a><br>Fuente de Internet   | 1%  |
| 6  | <a href="http://datateca.unad.edu.co">datateca.unad.edu.co</a><br>Fuente de Internet   | 1%  |
| 7  | <a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a><br>Fuente de Internet   | 1%  |
| 8  | Submitted to Universidad Continental<br>Trabajo del estudiante   | <1% |
| 9  | <a href="http://www.oecd.org">www.oecd.org</a><br>Fuente de Internet   | <1% |
| 10 | Fuente de Internet   | <1% |
| 11 | Submitted to Universidad ICESI<br>Trabajo del estudiante   | <1% |
| 12 | <a href="http://www.dspace.espol.edu.ec">www.dspace.espol.edu.ec</a><br>Fuente de Internet                                   | <1% |
| 13 | <a href="http://intranet.cip.org.pe">intranet.cip.org.pe</a><br>Fuente de Internet   | <1% |
| 14 | <a href="http://niev08.blogspot.com">niev08.blogspot.com</a><br>Fuente de Internet   | <1% |
| 15 | <a href="http://www.auraquinonesli.com">www.auraquinonesli.com</a><br>Fuente de Internet                                     | <1% |
| 16 | <a href="http://www.monografias.com">www.monografias.com</a><br>Fuente de Internet   | <1% |
| 17 | Submitted to Universidad de San Martin de Porres<br>Trabajo del estudiante   | <1% |
| 18 | <a href="http://www.rscmv.org.ve">www.rscmv.org.ve</a><br>Fuente de Internet   | <1% |
| 19 | <a href="http://www.gestiopolis.com">www.gestiopolis.com</a><br>Fuente de Internet   | <1% |
| 20 | <a href="http://www.heitlandcosmetics.com">www.heitlandcosmetics.com</a><br>Fuente de Internet                               | <1% |
| 21 | <a href="http://repositorio.ute.edu.ec">repositorio.ute.edu.ec</a><br>Fuente de Internet                                     | <1% |



|    |  |      |
|----|--|------|
| 22 | <a href="http://www.vch.ca">www.vch.ca</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 23 | <a href="http://www.compucenter.com.mx">www.compucenter.com.mx</a><br>Fuente de Internet                                 | <1 % |
| 24 | Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola<br>Trabajo del estudiante   | <1 % |
| 25 | <a href="http://www.camaramercantil.com.uy">www.camaramercantil.com.uy</a><br>Fuente de Internet                         | <1 % |
| 26 | <a href="http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co">bibliotecadigital.usbcali.edu.co</a><br>Fuente de Internet             | <1 % |
| 27 | <a href="http://servidor-opsu.tach.ula.ve">servidor-opsu.tach.ula.ve</a><br>Fuente de Internet                           | <1 % |
| 28 | <a href="http://journalshr.com">journalshr.com</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 29 | <a href="http://repositorio.une.edu.pe">repositorio.une.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                                 | <1 % |
| 30 | Submitted to Universidad Católica San Pablo<br>Trabajo del estudiante  | <1 % |
| 31 | <a href="http://www.udistrital.edu.co:8080">www.udistrital.edu.co:8080</a><br>Fuente de Internet                         | <1 % |
| 32 | <a href="http://biblo.una.edu.ve">biblo.una.edu.ve</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 33 | <a href="http://www.reniec.gob.pe">www.reniec.gob.pe</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 34 | Submitted to Universidad Nacional de Colombia<br>Trabajo del estudiante  | <1 % |
| 35 | <a href="http://cybertesis.upnorte.edu.pe">cybertesis.upnorte.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                           | <1 % |
| 36 | <a href="http://www.gios.es">www.gios.es</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 37 | <a href="http://www.lajpe.org">www.lajpe.org</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 38 | <a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 39 | <a href="http://www.direcmin.com">www.direcmin.com</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 40 | Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS<br>Trabajo del estudiante  | <1 % |
| 41 | García, . "Monitoring, inspection and diagnoses activities", Dam Maintenance and Rehabilitation II, 2010.<br>Publicación | <1 % |
| 42 | <a href="http://repositorio.uac.edu.co">repositorio.uac.edu.co</a><br>Fuente de Internet                                 | <1 % |
| 43 | <a href="http://documents.mx">documents.mx</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 44 | <a href="http://www.cidar.uneg.edu.ve">www.cidar.uneg.edu.ve</a><br>Fuente de Internet                                   | <1 % |

|    |  |      |
|----|--|------|
| 45 | <a href="http://www3.rincondelvago.com">www3.rincondelvago.com</a><br>Fuente de Internet                           | <1 % |
| 46 | <a href="http://estudiodeltrabajodued2.blogspot.com">estudiodeltrabajodued2.blogspot.com</a><br>Fuente de Internet | <1 % |
| 47 | <a href="http://www.tigerbrewerytour.com.sg">www.tigerbrewerytour.com.sg</a><br>Fuente de Internet                 | <1 % |
| 48 | <a href="http://repository.unimilitar.edu.co">repository.unimilitar.edu.co</a><br>Fuente de Internet               | <1 % |
| 49 | <a href="http://www.escuela.org.pe">www.escuela.org.pe</a><br>Fuente de Internet                                   | <1 % |
| 50 | <a href="http://uachih.uachnet.mx">uachih.uachnet.mx</a><br>Fuente de Internet                                     | <1 % |